

2

Document(s)	Country	Japan
	Publication No.	Japanese Patent Laid-open No.08-243137
	Publication Date	September 24, 1996
	Applicant	SONY CORP
	Title of the invention	VISUAL ACUITY RECOVERY TRAINING DEVICE

MANUAL TRANSLATION OF A PORTION OF THE REFERENCE

An LCD panel 123 is arranged in the inside of a cabinet 126, and a prescribed target is displayed on the LCD panel. The virtual image of the target displayed on the LCD panel 123 is observed via an optical system 122, and a remote target and a near target are observed alternately by a trainee by changing the relative distance of the optical system 122 and the LCD panel 123.

3

Document(s)	Country	Japan
	Publication No.	Japanese Patent Laid-open No.08-257077
	Publication Date	October 08, 1996
	Applicant	MINOLTA CO LTD
	Title of the invention	SIGHT RECOVERY TRAINING DEVICE

MANUAL TRANSLATION OF A PORTION OF THE REFERENCE

A sight recovery training device 10 has a lateral pair of longitudinally movable LCD panels for displaying an animation including a target and a background within a device body 20. Parallax and convergence can be imparted to the lateral images displayed on the LCD panels. Proper video tapes 16, 18 according to condition and age are reproduced in a video deck 12. A trainee watches the image including the target and the background which is longitudinally, vertically, horizontally moved, and changed in size through oculars 32L, 32R. An image having a sense of distance and a sense of reality is displayed, whereby the attention of the trainee can be continuously attracted.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-243137

(43)Date of publication of application : 24.09.1996

(51)Int.Cl.

A61H 5/00

(21)Application number : 07-053989

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing :

14.03.1995

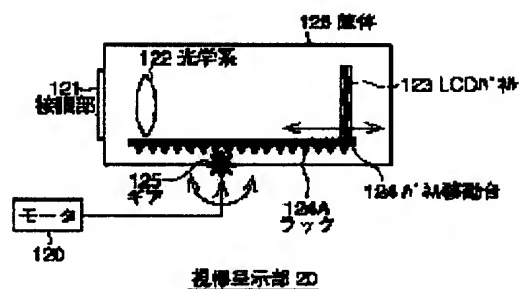
(72)Inventor : MOTOHIDA TOORU

## (54) VISUAL ACUITY RECOVERY TRAINING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To exercise visual acuity recovery training concentrically without distracting attention.

CONSTITUTION: An LCD panel 123 is arranged in the inside of a cabinet 126, and a prescribed target is displayed on the LCD panel. The virtual image of the target displayed on the LCD panel 123 is observed via an optical system 122, and a remote target and a near target are observed alternately by a trainee by changing the relative distance of the optical system 122 and the LCD panel 123.



## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A regaining-eyesight training device comprising:

A displaying means which displays electrically a target for recovering a regaining-eyesight trainer's eyesight.

An optical means which forms an optical image of said target which said regaining-eyesight trainer is made to observe, and which was displayed on said displaying means.

A distance adjustment means which adjusts distance of said displaying means and an optical means.

[Claim 2]The regaining-eyesight training device according to claim 1 having further a condition inputting means which inputs a kind of target, distance of said displaying means and an optical means, presentation time of said target, and at least 2 of repeat frequency as conditions for training of recovering said regaining-eyesight trainer's eyesight.

[Claim 3]The regaining-eyesight training device according to claim 2 having further a condition memory measure which memorizes two or more conditions in which the setting input was carried out by said condition inputting means, and a setting-out means to set up a predetermined thing among conditions memorized by said condition memory measure.

[Claim 4]The regaining-eyesight training device according to claim 3 having further a condition displaying means which displays said conditions.

[Claim 5]The regaining-eyesight training device according to claim 1, wherein said optical means forms a virtual image of a target displayed on said displaying means.

[Claim 6]The regaining-eyesight training device according to claim 1, wherein said distance adjustment means adjusts distance of said displaying means and an optical means continuously.

[Claim 7]The regaining-eyesight training device according to claim 1 said distance adjustment means's choosing a predetermined thing out of two or more distance set up beforehand, and adjusting distance of said displaying means and an optical means.

[Claim 8]The regaining-eyesight training device according to claim 7 when showing an

image of said target displayed on said displaying means to said optical means when making said regaining-eyesight trainer observe an image of \*\*\*\*, and said distance adjustment means's making a distant image observe, wherein it guides an external image.

[Claim 9]The regaining-eyesight training device according to claim 8, wherein said distance adjustment means moves said displaying means between a position on an optic axis of said optical means, and a position besides an optic axis.

[Claim 10]The regaining-eyesight training device according to claim 8 switching said distance adjustment means with a luminosity of said target displayed on said displaying means, and a luminosity of an image of said exterior.

[Claim 11]The regaining-eyesight training device according to claim 7 which is provided with the following and characterized by said distance adjustment means's choosing either of said targets displayed on said target displayed on said 1st displaying means, or the 2nd displaying means, and showing said optical means to it.

The 1st displaying means as which said displaying means displays said target of a method of \*\*.

The 2nd displaying means that displays said distant target.

[Claim 12]The regaining-eyesight training device according to claim 11, wherein said distance adjustment means switches a luminosity of said target displayed on said 1st displaying means, and a luminosity of said target displayed on said 2nd displaying means.

[Claim 13]The regaining-eyesight training device according to claim 11, wherein said distance adjustment means moves said 1st displaying means between a position on an optic axis of said optical means, and a position besides an optic axis.

[Claim 14]The regaining-eyesight training device according to claim 11 arranging said 1st displaying means and the 2nd displaying means on a rotor plate, and said distance adjustment means's rotating said rotor plate, and making said 1st displaying means or the 2nd displaying means counter said optical means.

[Claim 15]A regaining-eyesight training device comprising:

A displaying means which displays electrically a target for recovering a regaining-eyesight trainer's eyesight.

A memory measure which memorizes said two or more targets displayed on said displaying means.

A target selecting means which chooses what is actually displayed on said displaying means from two or more targets memorized by said memory measure.

An optical means which forms an optical image of said target which said regaining-eyesight trainer is made to observe, and which was displayed on said displaying means.

[Claim 16]The regaining-eyesight training device according to claim 15 having further a discriminated result input means which inputs a discriminated result of a trainer of said target displayed on said displaying means, and an output means which judges right or

wrong of said discriminated result inputted from said discriminated result input means, and outputs a decision result.

[Claim 17]The regaining-eyesight training device according to claim 16 having further a discriminated result memory measure which memorizes said discriminated result inputted from said discriminated result input means.

[Claim 18]a time check -- a time check which operates -- said time check at the time of having a means further and said discriminated result memory measure performing said regaining-eyesight training -- the regaining-eyesight training device according to claim 17 also memorizing an output of a means.

[Claim 19]The regaining-eyesight training device according to claim 16, wherein said output means outputs said decision result with an audio signal.

[Claim 20]The regaining-eyesight training device according to claim 15, wherein said target selecting means changes said target for every cycle of regaining-eyesight training.

[Claim 21]The regaining-eyesight training device according to claim 15, wherein it has further a distance adjustment means which adjusts distance of said displaying means and an optical means and said target selecting means changes said target corresponding to distance of said displaying means and an optical means.

[Claim 22]A regaining-eyesight training device comprising:

A displaying means which has an indicator for left eyes which displays electrically a target for left eyes for recovering a regaining-eyesight trainer's eyesight, and a target for right eyes, respectively, and an indicator for right eyes.

An optical means which forms an optical image of a target for said left eyes displayed on said displaying means and a target for right eyes which said regaining-eyesight trainer is made to observe, respectively.

An angle-of-convergence adjustment device which adjusts an angle of convergence of an image of said target for said left eyes to said left eye of said regaining-eyesight trainer, and a right eye, and an image of said target for said right eyes.

[Claim 23]The regaining-eyesight training device according to claim 22, wherein said angle-of-convergence adjustment device adjusts said angle of convergence corresponding to distance of said displaying means and an optical means.

[Claim 24]The regaining-eyesight training device according to claim 22, wherein said angle-of-convergence adjustment device adjusts distance of said indicator for left eyes, and an indicator for right eyes.

[Claim 25]The regaining-eyesight training device according to claim 22, wherein said angle-of-convergence adjustment device adjusts distance of viewport of a target for said left eyes in said indicator for left eyes, and viewport of a target for said left eyes in said indicator for right eyes.

[Claim 26]The regaining-eyesight training device according to claim 24 having further a compensation means which amends a gap at the time of an assembly of said indicator for

left eyes and an indicator for right eyes.

[Claim 27]A regaining-eyesight training device comprising:

A displaying means an object for left eyes which displays electrically a target for left eyes for recovering a regaining-eyesight trainer's eyesight, and a target for right eyes, respectively, and for right eyes.

An optical means an object for left eyes which said regaining-eyesight trainer is made to observe and which forms an optical image of a target for said left eyes displayed on said displaying means, and a target for right eyes, respectively, and for right eyes.

Distance of a displaying means for said left eyes, and an optical means for said left eyes.

A distance adjustment means which adjusts independently distance of a displaying means for said right eyes, and an optical means for said right eyes, respectively.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]Especially this invention relates to the regaining-eyesight training device which enabled it to perform regaining-eyesight training effectively intensively without scattering mind about a regaining-eyesight training device.

[0002]

[Description of the Prior Art]At the clinical ophthalmology meeting in 1993, an announcement entitled regulation training to a presbyopia is made by Dr. Fukuyo of the Metropolitan Komagome Hospital ophthalmology. In this announcement, as a result of continuing every day training which tries to repeat a distant (not less than 5 m) target and the target of \*\*\*\* (less than 50 cm) a fixed cycle, from training or before, it is the neighborhood and it is shown with clinical data that a thing could come to be seen.

[0003]Drawing 20 and drawing 21 express this training typically. namely, the pen 230 which it had in the hand as shown in drawing 21 after predetermined carried out the time gaze of the scene 220 besides the window 210 by the eye on either side, as shown [ this training ], for example in drawing 20 -- predetermined time gaze -- it is made to carry out. And the state which shows in this drawing 20 and drawing 21 is repeated and performed periodically by turns.

[0004]Since a distant image will be seen when seeing the scene 220 via the window 210 as shown in drawing 20, as shown in drawing 22, the lens 2 (2L, 2R) of the eyeball 1 (1L, 1R) is adjusted so that it may become thin according to the ciliary muscle 3 (3L, 3R), respectively. Thereby, the distant scene 220 can be seen clearly.

[0005]On the other hand, as shown in drawing 21, when seeing the pen 230, as shown in drawing 23, compared with the case (when seeing a distant picture) where the lens 2 (2L, 2R) shows drawing 22, it becomes thick. The pen 230 in a thereby more near position can be seen clearly.

[0006]In the case where the distant scene 220 is seen further again as shown in drawing 24, Angle-of-convergence  $\theta_A$  defined by the angle which the line which connects the

eyeballs 1L and 1R on either side and the scene 220 at which it is staring makes becomes smaller than angle-of-convergence  $\theta_a$  in the case of seeing the pen 230 of a nearer position, as shown in drawing 25.

[0007]Therefore, as shown in drawing 20 and drawing 21, it is trained so that the lens 2 (2L, 2R) can be made thicker or it can be made thinner by trying to repeat a distant image and the image of \*\*\*\* by turns. As a result, what is called farsightedness or nearsightedness is improved.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, the technical problem from which it becomes difficult from which to be too much easy training although it is training which can perform this training anywhere simple, but for those who perform regaining-eyesight training to concentrate on a sake to performing that training, and it becomes difficult to perform that training continuously occurred. As a result, eyesight also had a technical problem which cannot be recovered effectively.

[0009]This invention is made in view of such a situation, concentrate, and it enables it to perform the training, without those who receive regaining-eyesight training getting bored, with enables it to realize recovery of more effective eyesight.

[0010]

[Means for Solving the Problem]Written this invention is characterized by a training device comprising the following at claim 1, in order to recover a regaining-eyesight trainer's eyesight.

A displaying means which displays a target electrically.

An optical means which forms an optical image of a target which a regaining-eyesight trainer is made to observe, and which was displayed on a displaying means.

A distance adjustment means which adjusts distance of a displaying means and an optical means.

[0011]As conditions for training of recovering a regaining-eyesight trainer's eyesight, a kind of index, distance of a displaying means and an optical means, presentation time of a target, and a condition inputting means that inputs at least two of repeat frequency can be established further.

[0012]A condition memory measure which memorizes two or more conditions in which the setting input was carried out by condition inputting means, and a setting-out means to set up a predetermined thing among conditions memorized by condition memory measure can be formed further.

[0013]A condition displaying means which displays conditions can be established further.

[0014]A virtual image of a target displayed on a displaying means can be made to form in an optical means.

[0015]Distance of a displaying means and an optical means can be made to adjust to a distance adjustment means continuously. Or a predetermined thing can be chosen out of



two or more distance set up beforehand, and distance of a displaying means and an optical means can be made to adjust.

[0016]An external image can be made to guide it when showing an image of a target displayed on a displaying means to an optical means when making a regaining-eyesight trainer observe an image of \*\*\*\*, and making a distance adjustment means observe a distant image.

[0017]A displaying means can be moved to a distance adjustment means between a position on an optic axis of an optical means, and a position besides an optic axis.

[0018]It can switch to a distance adjustment means with a luminosity of a target displayed on a displaying means, and a luminosity of an external image.

[0019]The 1st displaying means that displays a target of a method of \*\* on a displaying means, and the 2nd displaying means that displays a distant target can be established, either of the targets displayed on a target displayed on the 1st displaying means or the 2nd displaying means can be chosen as a distance adjustment means, and an optical means can be made to guide.

[0020]A luminosity of a target displayed on the 1st displaying means and a luminosity of a target displayed on the 2nd displaying means can be made to be switched to a distance adjustment means, or the 1st displaying means can be moved to it between a position on an optic axis of an optical means, and a position besides an optic axis.

[0021]The 1st displaying means and 2nd displaying means can be arranged on a rotor plate, a distance adjustment means can be made to be able to rotate a rotor plate, and the 1st displaying means or 2nd displaying means can be made to counter an optical means.

[0022]Written this invention is characterized by a training device comprising the following at claim 15, in order to recover a regaining-eyesight trainer's eyesight.

A displaying means which displays a target electrically.

A memory measure which memorizes two or more targets displayed on a displaying means.

A target selecting means which chooses what is actually displayed on a displaying means from two or more targets memorized by memory measure.

An optical means which forms an optical image of a target which a regaining-eyesight trainer is made to observe, and which was displayed on a displaying means.

[0023]A discriminated result input means which inputs a discriminated result of a trainer of a target displayed on a displaying means, and an output means which judges right or wrong of a discriminated result inputted from a discriminated result input means, and outputs a decision result can be established further.

[0024]in this case -- establishing further a discriminated result memory measure which memorizes a discriminated result inputted from a discriminated result input means \*\*\*\* -- a time check -- a time check which operates -- a time check at the time of forming a means further and giving regaining-eyesight training to a discriminated result memory measure --

an output of a means can also be made to memorize

[0025]A decision result can be made to output to an output means with an audio signal.

[0026]A target can be made to be able to change into a target selecting means for every cycle of regaining-eyesight training, or a distance adjustment means which adjusts distance of a displaying means and an optical means can be established further, and a target can be made to change into a target selecting means corresponding to distance of a displaying means and an optical means.

[0027]Written this invention is characterized by a training device comprising the following at claim 22, in order to recover a regaining-eyesight trainer's eyesight.

A displaying means which has an indicator for left eyes which displays electrically a target for left eyes, and a target for right eyes, respectively, and an indicator for right eyes.

An optical means which forms an optical image of a target for left eyes displayed on a displaying means and a target for right eyes which a regaining-eyesight trainer is made to observe, respectively.

An angle-of-convergence adjustment device which adjusts an angle of convergence of an image of a target for left eyes, and an image of a target for right eyes over a regaining-eyesight trainer's left eye, and a right eye.

[0028]An angle of convergence can be made to adjust to an angle-of-convergence adjustment device corresponding to distance of a displaying means and an optical means.

[0029]Distance of an indicator for left eyes and an indicator for right eyes can be made to be able to adjust to an angle-of-convergence adjustment device, or distance of viewport of a target for left eyes in an indicator for left eyes and viewport of a target for left eyes in an indicator for right eyes can be made to adjust to it.

[0030]A compensation means which amends a gap at the time of an assembly of an indicator for left eyes and an indicator for right eyes can be established further.

[0031]Written this invention is characterized by a training device comprising the following at claim 27, in order to recover a regaining-eyesight trainer's eyesight.

A displaying means an object for left eyes which displays electrically a target for left eyes, and a target for right eyes, respectively, and for right eyes.

An optical means an object for left eyes which a regaining-eyesight trainer is made to observe and which forms an optical image of a target for left eyes displayed on a displaying means, and a target for right eyes, respectively, and for right eyes.

Distance of a displaying means for left eyes, and an optical means for left eyes.

A distance adjustment means which adjusts independently distance of a displaying means for right eyes, and an optical means for right eyes, respectively.

[0032]

[Function]In the regaining-eyesight training device according to claim 1, the image of the target electrically displayed on the displaying means is formed of an optical means, and this

image is observed by the regaining-eyesight trainer. And the distance of a displaying means and an optical means is adjusted. As a result, it will be displayed on a position with a further image, or a near position, and the image is only seen and training which thickens its lens or makes it thin automatically can be performed. As a result, without getting bored, it concentrates and it becomes possible to perform regaining-eyesight training.

[0033] In the regaining-eyesight training device according to claim 15, a predetermined thing is chosen out of two or more targets memorized by the memory measure, and it is displayed on a displaying means. Therefore, it becomes possible to perform regaining-eyesight training, without becoming possible to display the target which was varied and boring a regaining-eyesight trainer.

[0034] In the regaining-eyesight training device according to claim 22, it is made as [ adjust / the angle of convergence of the image of the target the object for left eyes and for right eyes ]. Therefore, it becomes possible to control fatigue of the eyeball under regaining-eyesight training.

[0035] In the regaining-eyesight training device according to claim 27, the distance of the displaying means for left eyes and the optical means for left eyes and the distance of the displaying means for right eyes and the optical means for right eyes are adjusted independently, respectively. Therefore, suitable training can be performed when the eyesight of an eye on either side differs.

[0036]

[Example] Drawing 1 is a block diagram showing the example of composition of the regaining-eyesight training device of this invention (for the one eye). In this example, the target presentation part 20 is made as [ control / by the target presentation part control device 40 ]. The target presentation part control device 40 has the target picture control circuit 41 and the target distance control circuit 42.

While controlling the target displayed on the target presentation part 20, respectively, it is made as [ control / the position (distance) which displays the target ].

[0037] For example, the memory storage 30 constituted by nonvolatile memories, such as a magnetic disk, a magneto-optical disc, and EEPROM, etc. has the target image storage section 31, the training setting storage part 32, the training result storing part 33, and the training explanation storage parts store 34 inside. Two or more targets displayed on the target presentation part 20 are beforehand memorized by the target image storage section 31. It is made as [ memorize / the conditions of training set up for each regaining-eyesight trainer ] by the training setting storage part 32. It is made as [ memorize / the training result which the regaining-eyesight trainer performed ] by the training result storing part 33. The explanation to training performed to a trainer is beforehand memorized by the training explanation storage parts store 34.

[0038] The setting input device 50 inputs the conditions of training performed to each trainer, or reads the conditions which the training setting storage part 32 was made to

memorize, is made to output and display them on the monitor 51, and when checking, it is operated. The manual operating device 60 is operated, when a trainer starts training or the recognition result to a target is inputted in the midst of training.

[0039]For example, the image input part 70 does not illustrate, it captures the image which video, television, etc. output, and it supplies this to the target presentation part control device 40 as a kind of target. The target presentation part control device 40 incorporates the audio signal inputted from the voice input part 80 via the voice control circuit 81, and is made as [ output / to the voice output part 82 ].

[0040]The clock 12 is operating at the time of a usual state clock.

The time information is supplied to the target presentation part control device 40.

The power supply section 10 is made as [ supply / electric power required for each part ].

[0041]Drawing 2 expresses the example of composition of the target presentation part 20. As shown in the figure, the eye contacting part 121 is formed in the left end portions of the case 126.

A regaining-eyesight trainer looks in through this eye contacting part 121 of the case 126, and it is made as [ observe / the image of LCD panel 123 ] via the optical system 122 constituted with a lens.

[0042]LCD panel 123 is laid on the panel movement stand 124. The rack 124A is formed in the panel movement stand 124.

By rotating the gear 125 which meshes with this rack 124A by the motor 120, it is made as [ adjust / LCD panel 123 and the relative distance of the optical system 122 ].

[0043]In this example, it is made as [ observe / the virtual image of a target ] in the target presentation part 20.

[0044]That is, as shown in drawing 3, when making the front side focus of the optical system 122 into  $F_2$  and backside focal  $F_1$ , LCD panel 123 is arranged within the limits of focal  $F_1$  of the backside, and the focal distance  $f$  between the optical systems 122. As a result, from the front side focal  $F_2$  side, if the target displayed on LCD panel 123 via the optical system 122 is observed, the virtual image 123a of the target expanded more can be seen.

[0045]If distance of the optical system 122 and LCD panel 123 is made into  $X_1$  as shown in drawing 4, the virtual image 123a will be formed in the position of distance  $Y_1$  from the optical system 122.

[0046]On the other hand, if distance of the optical system 122 and LCD panel 123 is made into larger distance  $X_2$  than  $X_1$  as shown in drawing 5, the virtual image 123a will be formed in the position of distance  $Y_2$  from the optical system 122.

[0047]Thus, a trainer can be made to observe more a distant image (virtual image shown in

drawing 5) by adjusting suitably the optical system 122 and the distance of LCD panel 123 with the image (virtual image shown in drawing 4) of \*\*\*\*.

[0048]As a result of performing a simulation, when the distance X of the optical system 122 and LCD panel 123 shall be 38 mm, 47 mm, or 48 mm, the field angle theta in each case, the distance Y from the optical system 122 to a virtual image, and the size of a virtual image come to be shown in the next table.

[0049]

[Table 1]

LCDと光学系の 距離X	画角 $\theta$	光学系から 虚像までの距離Y	虚像の大きさ
38mm	20.8°	20cm	3.0cm
47mm	17.1°	3m	4.4cm
48mm	16.8°	100m	15m

[0050]Next, operation of the example shown in drawing 1 and drawing 2 is explained. First, an ophthalmologist etc. operate the setting input device 50 and input a regaining-eyesight trainer's (patient) training conditions. These conditions differ for every trainer corresponding to that eyesight. As these training conditions, the kinds (shape, a size, a luminosity, a color, etc.) of target, the display position of the far viewing mark, and the display position of the near viewing mark are inputted, for example. The presentation time of the far viewing mark, the presentation time of the near viewing mark, the repeat frequency of presentation of the far viewing mark and the near viewing mark, etc. are inputted further again. The target presentation part control device 40 makes the training setting storage part 32 of the memory storage 30 memorize this condition, when instructions of memory are inputted, while displaying that condition on the monitor 51, when these conditions are inputted from the setting input device 50.

[0051]Next, while inputting the number which chooses the conditions of training which a doctor, a trainer, or a regaining-eyesight trainer operates the setting input part 50 or the manual operating device 60, and the trainer performs among the memorized conditions and specifying the condition, If it is ordered the start of regaining-eyesight training, the target presentation part control device 40 will read the required explanation memorized by the training explanation storage parts store 34 of the memory storage 30 timely, and will output it to the voice output part 82 via the voice control circuit 81. Thereby, explanation with the sound of regaining-eyesight training is given to a regaining-eyesight trainer.

[0052]And the target presentation part control device 40 reads the conditions of the number further specified among the conditions memorized by the training setting storage part 32, and makes LCD panel 123 indicate the predetermined far viewing mark and near viewing mark by predetermined time [ every ] repetition by turns according to the condition. This is realized because the target distance control circuit 42 drives the motor 120 according to conditions and adjusts the relative distance of LCD panel 123 and the optical system 122. A regaining-eyesight trainer will look into the inside of the case 126 from the eye contacting

part 121, and will try to repeat the virtual image of the target the object for distant places, and for \*\*\*\*. In this case, since he cannot see any images other than a virtual image, a trainer is not distracted during training (since only the image from the case 126 is observable), and he can receive training intensively.

[0053]In this training, the presentation range scale of a target has an important meaning. There are few effects of training in the range which also becomes getting tired dramatically when seeing a training index greatly exceeding the range which can adjust an accommodation-of-eye system, and can be adjusted easily.

[0054]It is designed in this invention set up the presentation distance of the optimal virtual image. The target distance control circuit 42 of the target presentation part control device 40 drives the motor 120, and changes continuously the relative distance of LCD panel 123 and the optical system 122. For example, when a trainer is farsightedness, the virtual image shown carries out the predetermined time (prescribed frequency) round trip of between distant virtual images continuously more with the position of \*\*\*\* more slightly than the nearest distance in which a focus is possible. Conversely, when a trainer is nearsightedness, the virtual image shown carries out the predetermined time (prescribed frequency) round trip of between a position slightly further than the furthest position in which a focus is possible, and nearer positions continuously. And when a virtual image is able to be seen vividly, a trainer operates the manual operating device 60 and inputs the position (distance). The target presentation part control device 40 makes the training result storing part 33 memorize the display position of the virtual image 123a in the timing by which the manual operating device 60 was operated.

[0055]Thus, the training result which each trainer performed is memorized by the training result storing part 33. The target presentation part control device 40 receives the input of the time information of the clock 12, and the day entry which trained is made to memorize corresponding to a training result at this time.

[0056]If the setting input device 50 or the manual operating device 60 is operated and it is ordered read-out of a training result, the target presentation part control device 40 will read the training result of the trainer's past memorized by the training result storing part 33, and will display it on the monitor 51 or LCD panel 123. Thereby, a doctor or the trainer can check the progress condition (recovery condition of eyesight) of training. For this reason, the effect of regaining-eyesight training can be recognized more clearly and the motivation of the continuation of regaining-eyesight training can be carried out.

[0057]The target picture control circuit 41 chooses a predetermined thing among the targets memorized by the target image storage section 31 according to the conditions memorized by the training setting storage part 32, and is made to display it on LCD panel 123. If it is set as the training setting storage part 32 such as conditions for training, when the relative distance of LCD panel 123 and the optical system 122 will be changed continuously, for example, the target displayed can be made to change corresponding to relative distance. If it does in this way, the target which a trainer tends to recognize, and the target which is

hard to recognize can be identified, and the recovery condition of more exact eyesight can be known. A trainer also becomes possible [ receiving training with interest ] compared with the case where the same target is always displayed.

[0058]The training conditions beforehand set up for every trainer are memorized by the training setting storage part 32. For this reason, if operate the setting input device 50 each time, it becomes unnecessary to set up training conditions and training conditions are set up and memorized for every trainer, When the trainer's number (ID) is inputted, the training conditions corresponding to the number (ID) are read from the training setting storage part 32, and it becomes possible to start training on the condition promptly.

[0059]BGM is incorporated and it can be made to output from the voice output part 82 via the voice control circuit 81 from the voice input part 80 during training. If it is made such, a trainer can be made to be able to relax more and can be made to train.

[0060]As shown in drawing 3 thru/or drawing 5, it is possible to make it also make a real image observe rather than to to make a virtual image observe in the target presentation part 20, but. If it is made such, in order to have to make the optical system 122 and LCD panel 123 more than the focal distance  $f$  have to estrange and for an observation position also to have to make them more than the focal distance  $f$  estrange from the optical system 122 further, a focal distance more than twice the distance of  $f$  is needed at the lowest. For this reason, a device is enlarged. Then, as shown in drawing 3 thru/or drawing 5, it is preferred to make it display as a virtual image.

[0061]Drawing 6 expresses other examples of composition of the target presentation part 20. In this example, the transmission window 128 is formed in the end of the opposite hand (right-hand side) of the eye contacting part 121 of the case 126. And while being reflected by the half mirror 127 and guiding the light from LCD panel 123 via the optical system 122 at a trainer's eyeball currently observed from the eye contacting part 121, The light from the image besides the transmission window 128 is made as [ show / at a trainer's eyeball / via the half mirror 127 and the optical system 122 ].

[0062]Namely, while displaying the target for distant places (or target of \*\*\*\*) on LCD panel 123 and making a trainer observe that target via the half mirror 127 in this example, It is made to the trainer as [ turn / the power supply of LCD panel 123 ] to observe a distant (or more \*\*\*\*) target further more. For this reason, since the light from LCD panel 123 is almost lost, the trainer can observe the image (scene) which the exterior does not illustrate via the half mirror 127 and the transmission window 128 from the difference in a luminosity. A trainer can be made to observe a thereby more far image (or nearer image).

[0063]Of course, only the near viewing mark is displayed on LCD panel 123, and the far viewing mark is good for it also as an external image.

[0064]Drawing 7 expresses the example of further others. In this example, the liquid crystal shutter 128A is formed inside the transmission window 128. Other composition is the same as that of the case in drawing 6. That is, in this example, when the image displayed on LCD panel 123 is observed, the liquid crystal shutter 128A is closed so that the light from the



transmission window 128 may not be observed by the trainer via the half mirror 127. As a result, the observer can observe more vividly the image displayed on LCD panel 123.

[0065]On the other hand, when observing an external image via the transmission window 128, while the power supply of LCD panel 123 is turned off, the liquid crystal shutter 128A is opened wide. As a result, the trainer can observe an external image (scene) via the liquid crystal shutter 128A and the transmission window 128.

[0066]In the example of drawing 7, it has the effect that the image of LCD panel 123 can be seen more clearly, compared with the case of the example shown in drawing 6.

[0067]Drawing 8 expresses the example of composition of further others of the target presentation part 20. In this example, it changes into the half mirror 127 in the example of drawing 6, and the total reflection mirror 129 is arranged focusing on the axis 129A, enabling free rotation. When observing the image of LCD panel 123, the total reflection mirror 129 is arranged at the position black in drawing 8 and shown. Thereby, it is reflected by the total reflection mirror 129, and the light from LCD panel 123 is observed by the observer via the optical system 122.

[0068]On the other hand, in the case where an external image is observed, the total reflection mirror 129 rotates the axis 129A as a center to a level state in drawing 8 (to the position shown by 129'). As a result, the light from LCD panel 123 is not guided via the optical system 122 at a trainer, but only the light from the outside is guided via the transmission window 128 and the optical system 122 at a trainer.

[0069]In this example, the image of LCD panel 123 and an external image can be observed respectively more vividly.

[0070]Drawing 9 expresses the example of composition of further others of the target presentation part 20. In this example, while it is reflected by the half mirror 127 and the target of LCD panel 123A is observed by the trainer via the optical system 122, the target of LCD panel 123B penetrates the half mirror 127, and it is made as [ observe / by the trainer ]. LCD panel 123B is arranged from LCD panel 123A at the further position from the half mirror 127. Therefore, in this example, the target of \*\*\*\* is displayed with LCD panel 123A, and a distant target is displayed with LCD panel 123B. One [ LCD panels 123A and 123B / the power supply in the direction of under use ]. It is controlled that the target displayed on one LCD panel becomes hard to see by the light from the LCD panel of another side by this.

[0071]Drawing 10 expresses the example of improvement of the example shown in drawing 9. In this example, it changes into the half mirror 127 in drawing 9, and the total reflection mirror 129 is made free by rotation focusing on the axis 129A. In the case where the target of LCD panel 123A is observed, the total reflection mirror 129 is arranged in drawing 10 at the black and shown position. On the other hand, when observing the target of LCD panel 123B, the total reflection mirror 129 is clockwise rotated among a figure focusing on the axis 129A to the position shown by 129'. Thereby, only the light from LCD panel 123B can observe now via the optical system 122.



[0072]According to the example shown in drawing 10, the target of LCD panel 123A or 123B can be observed respectively more clearly from the case in the example shown in drawing 9.

[0073]In the example of drawing 11, LCD panels 123A and 123B are arranged on the rotor plate 130. The rotor plate 130 is made as [ rotate / the axis 130A / as a center ] by the motor 130B.

[0074]LCD panel 123A is arranged from the axis 130A from LCD panel 123B at the periphery side. As a result, when LCD panel 123A rotates the rotor plate 130 so that the optical system 122 may be approached most as shown in drawing 11 (a), the target of LCD panel 123A will be observed via the optical system 122.

[0075]On the other hand, the rotor plate 130 is rotated 180 degrees from the state shown in drawing 11 (a), and when it is made for LCD panel 123B to become a near position according to the optical system 122 as shown in drawing 11 (b), the target of LCD panel 123B will be observed via the optical system 122.

[0076]Therefore, a distant target or the target of \*\*\*\* can be made to observe by changing into rotating the total reflection mirror 129 in drawing 10, and rotating the rotor plate 130.

[0077]Drawing 12 expresses other examples of composition of the regaining-eyesight training device (for both eyes). In this example, the target presentation part 20L for left eyes and the target presentation part 20R for right eyes are formed as the target presentation part 20. The angle-of-convergence control circuit 43 shifts to the memory storage 30, and the information storage part 35 is formed in the target presentation part control device 40, respectively.

[0078]The angle-of-convergence control circuit 43 controls the angle of convergence of the target presentation parts 20L and 20R.

The gap information storage part 35 memorizes the information for amending gap of the fixing position of LCD panels 123L and 123R in the target presentation parts 20L and 20R.

[0079]The composition of others of the example of drawing 12 is the same as that of the case in drawing 1.

[0080]Drawing 13 expresses the example of composition of the target presentation parts 20L and 20R. As shown in the figure, in the target presentation part 20L, LCD panel 123 is arranged on the panel movement stand 124L. In drawing 13, movement of this panel movement stand 124L in a direction vertical to space is enabled. The baffle plate 141L is being fixed to the side of this panel movement stand 124L.

The nut 142L has adhered to this baffle plate 141L.

And the threaded rod 140L is screwed in this nut 142L.

The end of the threaded rod 140L is combined with LCD panel 123, enabling free rotation.

The threaded rod 140L is made as [ rotate ] by the motor 144L.

[0081]Like [ the target presentation part 20R ] the target presentation part 20L, LCD panel 123R is laid on the panel movement stand 124R, and the baffle plate 141R is attached to

the side of the panel movement stand 124R. And the threaded rod 140R is screwed in the nut 142R which has adhered to the baffle plate 141R.

One end of the threaded rod 140R is combined with LCD panel 123R, enabling free rotation, and the other end of the threaded rod 140R is made as [ rotate / by the motor 144R ].

[0082]As shown in drawing 14, the slot 145L is formed in the panel movement stand 124L of the target presentation part 20L.

It is made as [ guide / movement (movement when the threaded rod 140L rotates) in the transverse direction on the panel movement stand 124L of LCD panel 123L ].

[0083]Although a graphic display is omitted, the slot which guides movement in the transverse direction of LCD panel 123R is formed also on the panel movement stand 124R of the target presentation part 20R.

[0084]Namely, in this example, the target distance control circuit 42 of the target presentation part control device 40 drives the motors 120L and 120R, In [ if the gears 125L and 125R which mesh to rack 124LA currently formed in the panel movement stands 124L and 124R and 124RA are rotated ] drawing 13 the panel movement stands 124L and 124R, It is made to move in the direction vertical to space (in direction which approaches with the optical systems 122L and 122R to which each corresponds, or keeps away). At this time, the motors 144L and 144R drive corresponding to the optical systems 122L and 122R in the target presentation parts 20L and 20R, and relative distance with LCD panels 123L and 123R. Thereby, the threaded rods 140L and 140R rotate, and LCD panels 123L and 123R move into a flat surface parallel to space in drawing 13. Thereby, an angle of convergence is adjusted.

[0085]That is, as shown, for example in drawing 15 (a), when displaying the distant virtual image 123a, LCD panels 123L and 123R are arranged at a further distance from the optical systems 122L and 122R. In this case, since angle-of-convergence  $\theta_A$  becomes small, LCD panel 123L is moved to left-hand side, and LCD panel 123R is moved more to right-hand side.

[0086]On the other hand, as shown in drawing 15 (b), when the virtual image 123a of the method of \*\* is displayed, LCD panels 123L and 123R are arranged by the optical systems 122L and 122R at a near position. For this reason, angle-of-convergence  $\theta_B$  which can be set in this case becomes larger than angle-of-convergence  $\theta_A$  shown in drawing 15 (a). Then, LCD panel 123L is moved to right-hand side, and LCD panel 123R is moved more to left-hand side in this case, respectively.

[0087]Usually, while each eyeball performs focusing by adjusting the thickness of the lens for the distance from each eyeball to a subject, he is trying to turn the look of both eyes in the direction of a subject, when seeing a thing with both eyes. Therefore, in the case where

display a respectively independent target and it is made to make it observe to an eyeball on either side like the case in this example for example, If only the focal function of an eye on either side is adjusted and it is made not to adjust a congestion function, in the process in which regaining-eyesight training is performed, there is a possibility of becoming a cause by which an eyeball gets fatigued. Then, it unites and it not only adjusts a focal function like this example, but is made to perform regulation of a congestion function.

[0088]In this way, if it enables it to display a target independently to an eyeball on either side, training which presents a different index (stimulus) for which it was suitable can be performed also to each eyeball on either side.

[0089]Although it was made to adjust the angle of convergence in the example shown in drawing 13 and drawing 14 by moving LCD panels 123L and 123R in the direction almost vertical to the optic axis of the optical systems 122L and 122R physically, respectively, An orbit which a suitable angle of convergence also changes in accordance with the distance of LCD panel 123L and the optical system 122L may be established, the orbit may be accompanied, and LCD may be moved. When LCD panels 123L and 123R are formed in a sufficiently big thing, an angle of convergence can be adjusted without making it move physically.

[0090]That is, as shown in drawing 16 in this case, LCD panels 123L and 123R are fixed on the panel movement stand 124L and 124R, respectively. And as shown in drawing 17, the position of LCD panel 123L and the viewing areas 150L and 150R of the target on 123R is adjusted suitably.

[0091]That is, when displaying the near viewing mark, as shown in drawing 17 (a), the target viewing area 150L on LCD panel 123L is arranged more on right-hand side, and the target viewing area 150R on LCD panel 123R is arranged more on left-hand side. On the other hand, as shown in drawing 17 (c), when displaying the far viewing mark, the target viewing area 150L on LCD panel 123L is arranged more on left-hand side, and the target viewing area 150R on LCD panel 123R is arranged more on right-hand side. And when displaying the middle middle distance target of the method of \*\*, and a distant place, as shown in drawing 17 (b), LCD panel 123L and the target viewing areas 150L and 150R on 123R are arranged at the middle position in the case of being shown in drawing 17 (a) and (c).

[0092]Thus, he does not move the position of the LCD panel itself to a transverse direction physically, and is trying to move the position of a target viewing area to a transverse direction electrically in this example. Therefore, composition can be simplified more and quick congestion adjustment can be performed.

[0093]As this example is shown in drawing 18 (a), for example, the fixing position of LCD panel 123R at the time of manufacture, When only delta X and delta Y shift [ position / which is shown with a dashed line / original ] to an X axial direction and Y shaft orientations, respectively, as they shift, make the information storage part 35 memorize the gap and are shown in drawing 18 (b) among a figure, According to the memorized gap, only -deltaX and

-delta Y can shift the target viewing area 150R. If it does in this way, the fixing position of LCD panels 123L and 123R itself can be left as it is (as a state which has shifted), and it can amend the display position of a target in the state where there is no gap.

[0094]Drawing 19 expresses other examples of composition of the regaining-eyesight training device of this invention. Let this example be a head loading type. The band 163 is attached to the case 126.

It is made as [ equip / like glasses / by turning this band 163 behind a head / with the case 126 / a head ].

[0095]Behind the optical system 122L arranged behind the eye contacting part 121L in this example, Furthermore the half mirror 127L is arranged, it is reflected by the half mirror 127L and the light from LCD panel 123AL as which the left near viewing mark is displayed is made as [ enter / into the left eyeball 1L / via the optical system 122L ]. The light from LCD panel 123B in which the far viewing mark is displayed is made as [ enter / into the left eyeball 1L ] via the half mirror 127L, after being reflected by the total reflection mirrors 162L and 161L, respectively.

[0096]Similarly, the light from LCD panel 123AR as which the right-hand side near viewing mark is displayed is made as [ enter / into the right eyeball 1R ] via the optical system 122R, after being reflected by the half mirror 127R. The light from LCD panel 123B is made as [ enter / into the eyeball 1R ] via the half mirror 127R and the optical system 122R, after being reflected by the total reflection mirrors 162R and 161R, respectively.

[0097]Behind LCD panel 123AL and 123AR, the adjustment mechanisms 160L and 160R are established, respectively, and it is made as [ adjust / the relative distance and the angle of convergence of LCD panel 123AL to the optical system 122L or 122R and 123AR / very small ]. The direction of near viewing of this is because adjustment of a finer distance and an angle of convergence is needed compared with the case of far viewing.

[0098]In the adjustment mechanisms 160L and 160R, for adjustment of this distance and an angle of convergence, Threaded rod 171LL by which the right screw and the left screw were turned off, respectively, 171LR, 171RR, and 171RL are contacted behind LCD panel 123AL and 123AR, It is made as [ adjust / by adjusting these threaded rod 171LL, 171LR, 171RR, and 171RL / influence and distance of LCD panel 123AL and 123AR ].

[0099]Since this example is used as the head loading type, the posture under training becomes free and it becomes possible to train more comfortably. LCD for target presentation for distant places may enable it to observe the image of the above exteriors, without providing.

[0100]In the above example, although the LCD panel was used for displaying a target, it is possible to use the display of CRT and others.

[0101]

[Effect of the Invention]According to the regaining-eyesight training device according to claim 1, the image of the target electrically displayed on the displaying means is formed of

an optical means, and this image is observed by the regaining-eyesight trainer. And the distance of a displaying means and an optical means is adjusted. As a result, it will be displayed on a position with a further image, or a near position, and the image is only seen and training which thickens its lens or makes it thin automatically can be performed. As a result, without getting bored, it concentrates and it becomes possible to perform regaining-eyesight training.

[0102]In the regaining-eyesight training device according to claim 15, a predetermined thing is chosen out of two or more targets memorized by the memory measure, and it is displayed on a displaying means. Therefore, it becomes possible to perform regaining-eyesight training, without becoming possible to display the target which was varied and boring a regaining-eyesight trainer.

[0103]In the regaining-eyesight training device according to claim 22, it is made as [ adjust / the angle of convergence of the image of the target the object for left eyes and for right eyes ]. Therefore, it becomes possible to control fatigue of the eyeball under regaining-eyesight training.

[0104]According to the regaining-eyesight training device according to claim 27, the distance of the displaying means for left eyes and the optical means for left eyes and the distance of the displaying means for right eyes and the optical means for right eyes are adjusted independently, respectively. Therefore, it can train, showing a different target (stimulus) to the eye of the right and left from which eyesight differs. Since a picture and a sound are incorporated and it can display as a target from the exterior, training is possible, enjoying favorite television and video software.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram showing the composition of the example of the regaining-eyesight training device of this invention.

[Drawing 2]It is a figure showing the example of composition of the target presentation part 20 of drawing 1.

[Drawing 3]It is a figure showing the principle of a display of the virtual image in the target presentation part 20.

[Drawing 4]It is a figure explaining the case where a small virtual image is displayed.

[Drawing 5]It is a figure explaining the case where a large virtual image is displayed.

[Drawing 6]It is a figure showing the composition of the 2nd example of the target presentation part 20.

[Drawing 7]It is a figure showing the composition of the 3rd example of the target presentation part 20.

[Drawing 8]It is a figure showing the composition of the 4th example of the target presentation part 20.

[Drawing 9]It is a figure showing the composition of the 5th example of the target presentation part 20.

[Drawing 10]It is a figure showing the composition of the 6th example of the target presentation part 20.

[Drawing 11]It is a figure showing the composition of the 7th example of the target presentation part 20.

[Drawing 12]It is a block diagram showing the composition of the 2nd example of the regaining-eyesight training device of this invention.

[Drawing 13]It is a figure showing the example of composition of the target presentation parts 20L and 20R of drawing 12.

[Drawing 14]It is a perspective view showing the appearance composition of the target presentation part 20L of drawing 13.

[Drawing 15]It is a figure showing the principle of adjustment of an angle of convergence.

[Drawing 16]It is a perspective view showing other examples of composition of the target presentation parts 20L and 20R of drawing 12.

[Drawing 17]It is a figure explaining adjustment of the angle of convergence in the example of drawing 16.

[Drawing 18]It is a figure explaining amendment of the fitting error of the LCD panel in the example of drawing 16.

[Drawing 19]It is a figure showing the composition of the 3rd example of the regaining-eyesight training device of this invention.

[Drawing 20]It is a figure explaining the conventional regaining-eyesight training.

[Drawing 21]It is a figure explaining the conventional regaining-eyesight training.

[Drawing 22]It is a figure explaining the function of a lens.

[Drawing 23]It is a figure explaining the function of a lens.

[Drawing 24]It is a figure explaining an angle of convergence.

[Drawing 25]It is a figure explaining an angle of convergence.

#### [Description of Notations]

1L A left eyeball

1R A right eyeball

2L A left lens

2R A right lens

10 Power supply section

12 Clock

20 Target presentation part

30 Memory storage

31 Target image storage section

32 Training setting storage part

33 Training result storing part

34 Training explanation storage parts store

35 Gap information storage part

40 Target presentation part control device

41 Target picture control circuit

42 Target distance control circuit

43 Angle-of-convergence control circuit

50 Setting input device

60 Manual operating device

70 Image input part

80 Voice input part

81 Voice control circuit

82 Voice output part

121 Eye contacting part

122 Optical system

123 LCD panel

124 Panel movement stand

126 Case

---

[Translation done.]

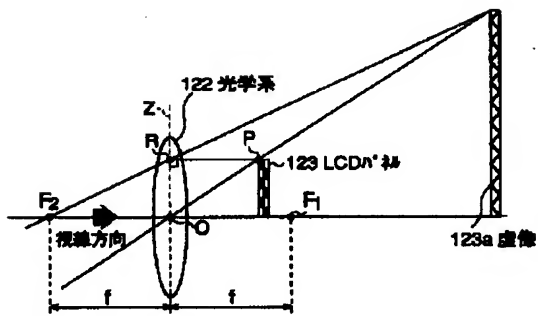


JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

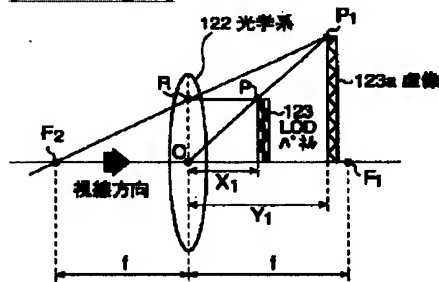
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

[Drawing 1]

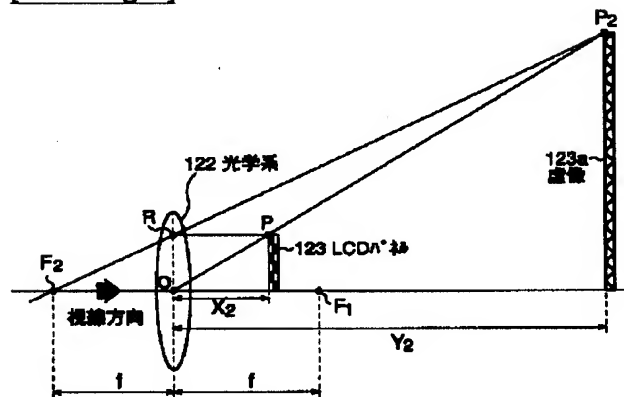




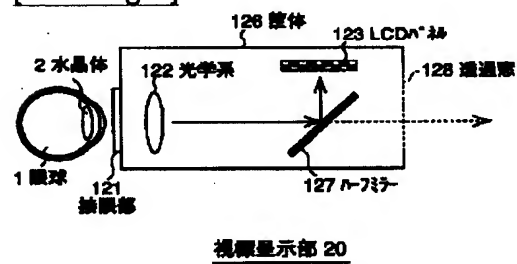
[Drawing 4]



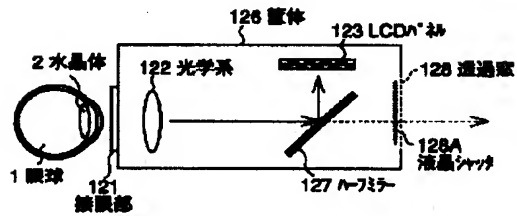
[Drawing 5]



[Drawing 6]

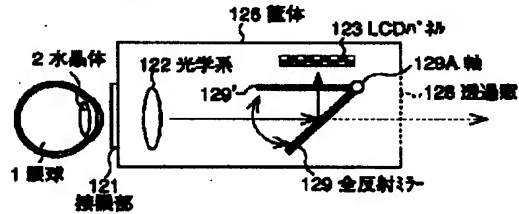


[Drawing 7]



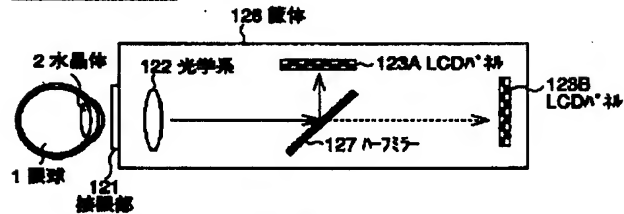
視像表示部 20

[Drawing 8]



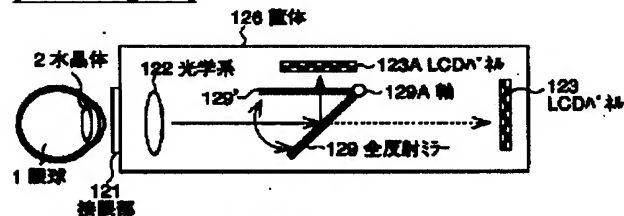
視像表示部 20

[Drawing 9]



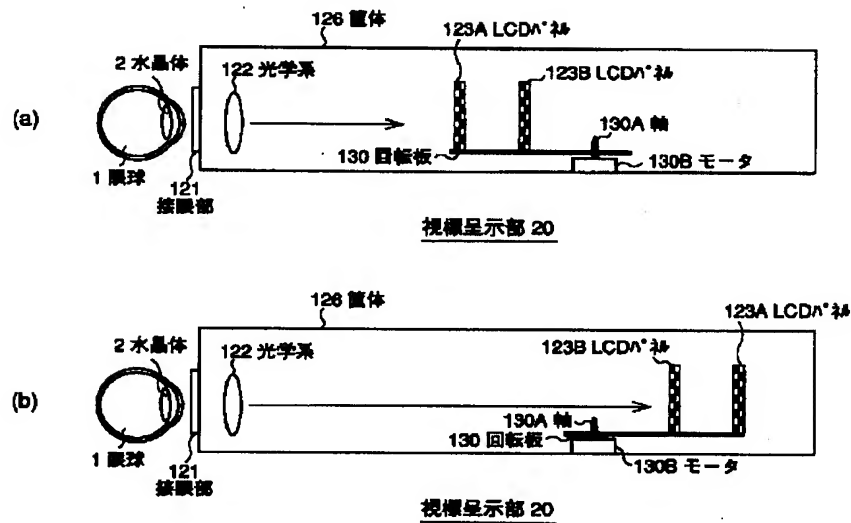
視像表示部 20

[Drawing 10]

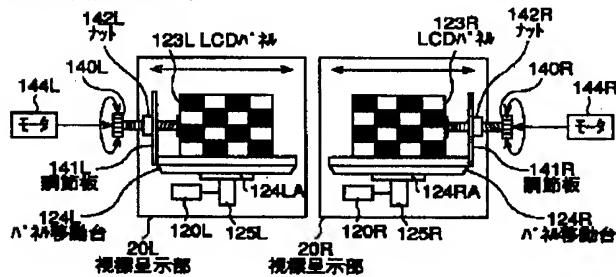


視像表示部 20

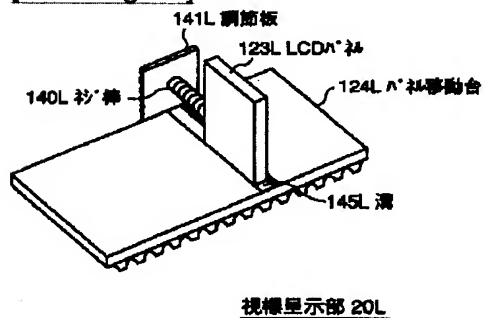
[Drawing 11]



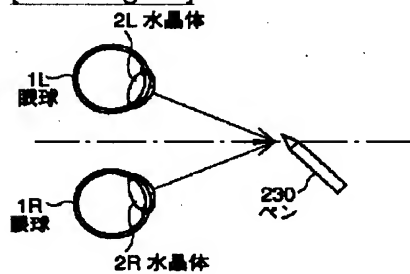
[Drawing 13]



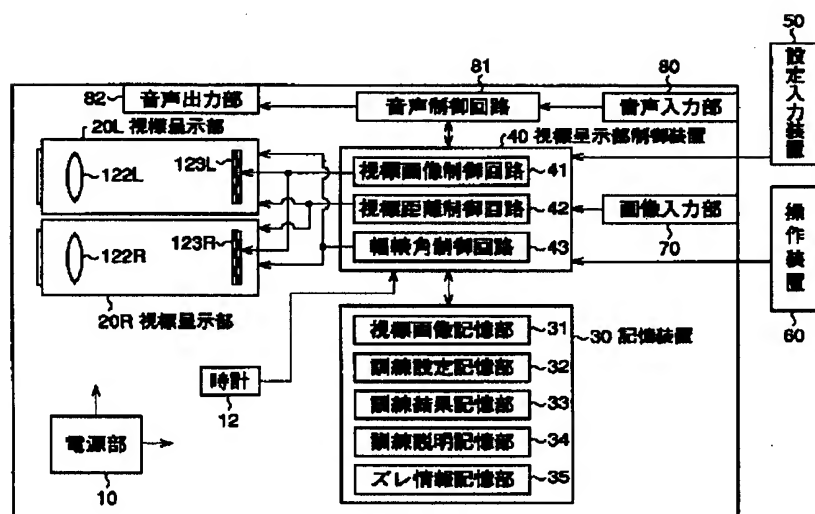
[Drawing 14]



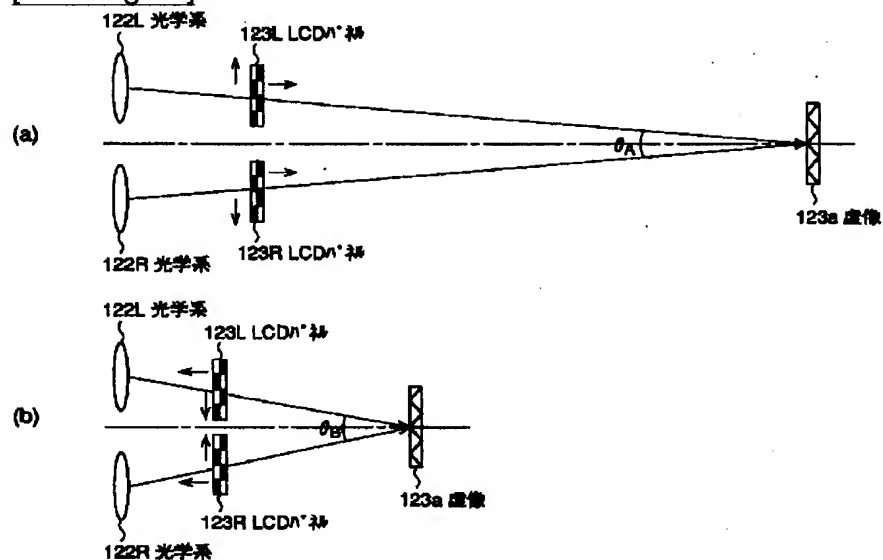
[Drawing 21]



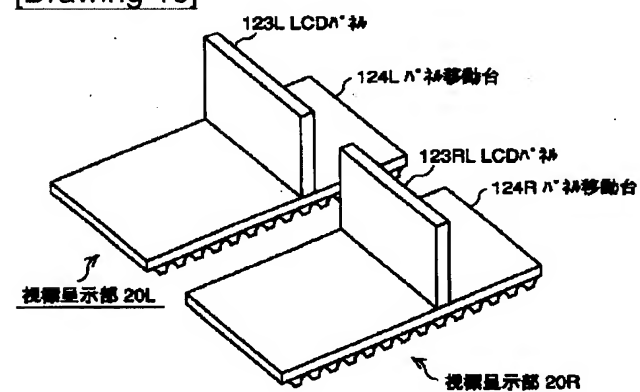
[Drawing 12]



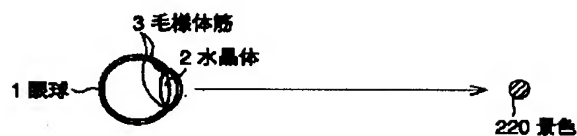
[Drawing 15]



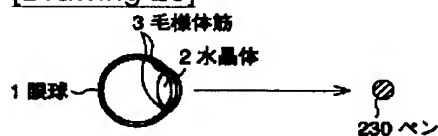
[Drawing 16]



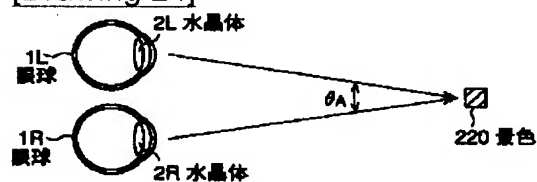
[Drawing 22]



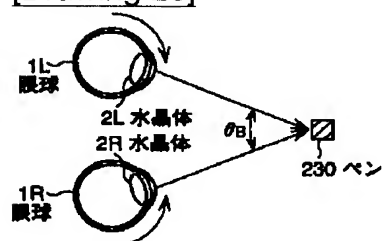
[Drawing 23]



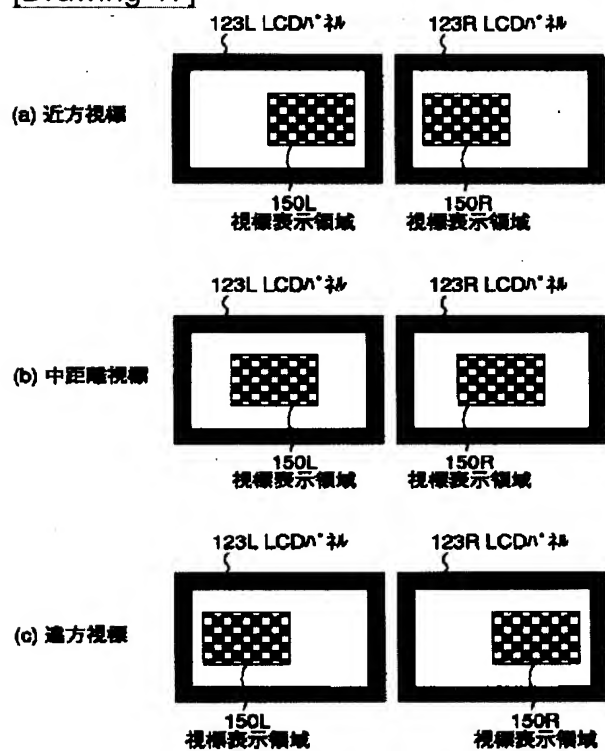
[Drawing 24]



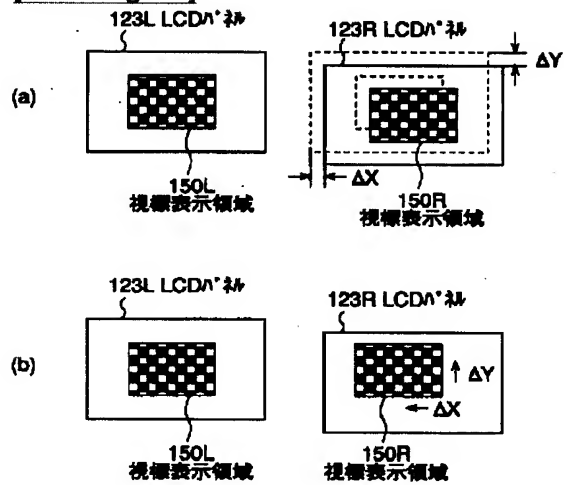
[Drawing 25]



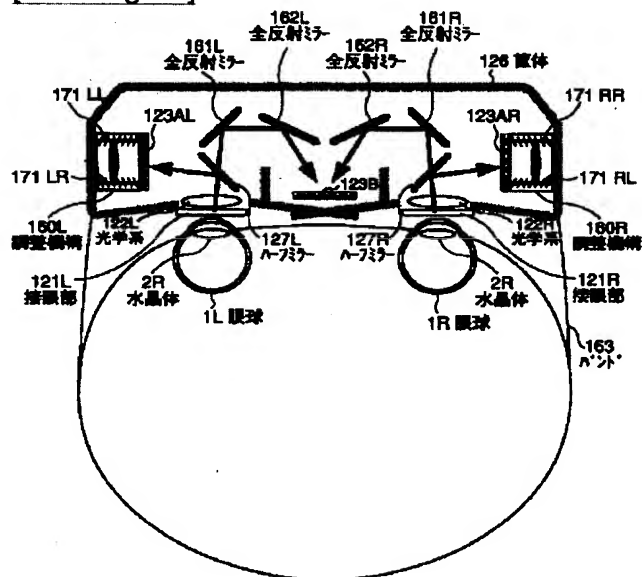
[Drawing 17]



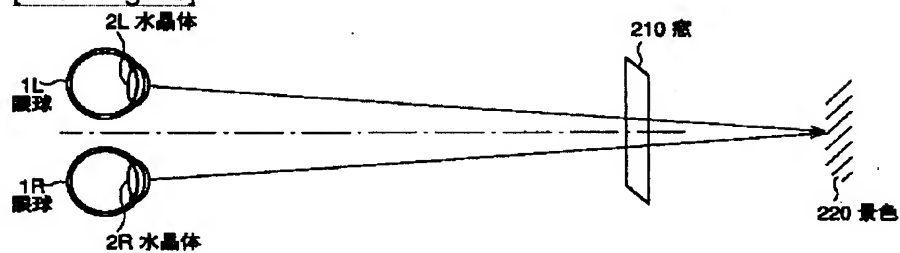
[Drawing 18]



[Drawing 19]



[Drawing 20]



[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-243137

(43)Date of publication of application : 24.09.1996

(51)Int.Cl.

A61H 5/00

(21)Application number : 07-053989

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 14.03.1995

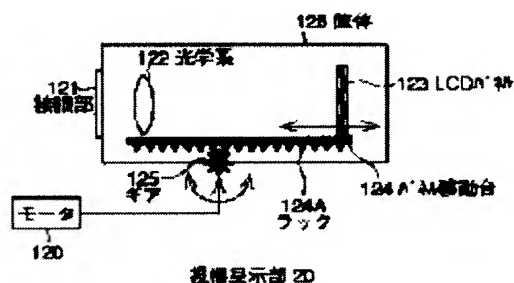
(72)Inventor : MOTOHIDA TOORU

## (54) VISUAL ACUITY RECOVERY TRAINING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To exercise visual acuity recovery training concentrically without distracting attention.

**CONSTITUTION:** An LCD panel 123 is arranged in the inside of a cabinet 126, and a prescribed target is displayed on the LCD panel. The virtual image of the target displayed on the LCD panel 123 is observed via an optical system 122, and a remote target and a near target are observed alternately by a trainee by changing the relative distance of the optical system 122 and the LCD panel 123.





(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】

特開平 8-243137

(43) 【公開日】平成 8 年(1996)9 月 24 日

(51) 【国際特許分類第 6 版】

【F I】

A61H 5/00

A61H 5/00

F

【審査請求】未請求

【請求項の数】27

【出願形態】O L

【全頁数】15

(21) 【出願番号】特願平 7-53989

(22) 【出願日】平成 7 年(1995)3 月 14 日

(71) 【出願人】000002185 ソニー株式会社

【住所又は居所】東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

(72) 【発明者】元日田 融

【住所又は居所】東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内

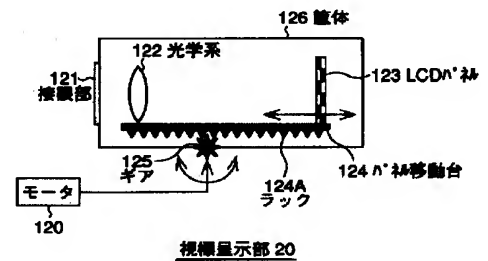
(74) 【代理人】【弁理士】 稲本 義雄

(54) 【発明の名称】視力回復訓練装置

(57) 【要約】

【目的】 気を散らすことなく、集中して、視力回復訓練を行うことができるようにする。

【構成】 筐体 126 の内部に LCD パネル 123 を配置し、そこに所定の視標を表示する。LCD パネル 123 に表示された視標の虚像を、光学系 122 を介して観察させるようにし、光学系 122 と LCD パネル 123 の相対的距離を変更して、遠方視標と近方視標を交互に訓練者に観察させるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 視力回復訓練者の視力を回復するための視標を電気的に表示する表示手段と、前記視力回復訓練者に観察させる、前記表示手段に表示された前記視標の光学的な像を形成する光学手段と、前記表示手段と光学手段との距離を調整する距離調整手段とを備えることを特徴とする視力回復訓練装置。

【請求項 2】 前記視力回復訓練者の視力を回復する訓練の条件として、視標の種類、前記表示手段と光学手段との距離、前記視標の呈示時間、および繰り返し回数のうち少なくとも 2 つを入力する条件入力手段をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 3】 前記条件入力手段により設定入力された複数の条件を記憶する条件記憶手段と、前記条件記憶手段に記憶されている条件のうち所定のものを設定する設定手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 4】 前記条件を表示する条件表示手段をさらに備えることを特徴とする請求項 3 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 5】 前記光学手段は、前記表示手段に表示された視標の虚像を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 6】 前記距離調整手段は、前記表示手段と光学手段との距離を連続的に調整することを特徴とする請求項 1 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 7】 前記距離調整手段は、予め設定された複数の距離の中から所定のものを選択して、前記表示手段と光学手段との距離を調整することを特徴とする請求項 1 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 8】 前記距離調整手段は、前記視力回復訓練者に近方の像を観察させるとき前記表示手段に表示された前記視標の像を前記光学手段に案内し、遠方の像を観察させるとき、外部の像を案内することを特徴とする請求項 7 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 9】 前記距離調整手段は、前記表示手段を、前記光学手段の光軸上の位置と光軸外の位置との間で移動させることを特徴とする請求項 8 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 10】 前記距離調整手段は、前記表示手段に表示された前記視標の明るさと、前記外部の像の明るさで切り換えることを特徴とする請求項 8 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 11】 前記表示手段は、近方の前記視標を表示する第 1 の表示手段と、遠方の前記視標を表示する第 2 の表示手段とを備え、前記距離調整手段は、前記第 1 の表示手段に表示された前記視標または第 2 の表示手段に表示された前記視標のいずれか一方を選択して前記光学手段に案内することを特徴とする請求項 7 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 12】 前記距離調整手段は、前記第 1 の表示手段に表示された前記視標の明るさと、前記第 2 の表示手段に表示された前記視標の明るさを切り換えることを特徴とする請求項 11 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 13】 前記距離調整手段は、前記第 1 の表示手段を、前記光学手段の光軸上の位置と光軸外の位置との間で移動させることを特徴とする請求項 11 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 14】 前記第 1 の表示手段と第 2 の表示手段は回転板上に配置され、前記距離調整手段は、前記回転板を回転させて、前記第 1 の表示手段または第 2 の表示手段を前記光学手段に対向させることを特徴とする請求項 11 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 15】 視力回復訓練者の視力を回復するための視標を電気的に表示する表示手段と、前記表示手段に表示する複数の前記視標を記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されている複数の視標の中から前記表示手段に実際に表示するものを選択する視標選択手段と、前記視力回復訓練者に観察させる、前記表示手段に表示された前記視標の光学的な像を形成する光学手段とを備えることを特徴とする視力回復訓練装置。

【請求項 16】 前記表示手段に表示された前記視標の訓練者の識別結果を入力する識別結果入力手段と、前記識別結果入力手段より入力された前記識別結果の正否を判定し、判定結果を出力する出力手段とをさらに備えることを特徴とする請求項 15 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 17】 前記識別結果入力手段より入力された前記識別結果を記憶する識別結果記憶手段をさらに備えることを特徴とする請求項 16 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 18】 計時動作を行う計時手段をさらに備え、前記識別結果記憶手段は、前記視力回復訓練を行った時点における前記計時手段の出力も記憶することを特徴とする請求項 17 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 19】 前記出力手段は、音声信号により前記判定結果を出力することを特徴とする請求項 16 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 20】 前記視標選択手段は、視力回復訓練の周期毎に前記視標を変更することを特徴とする請求項 15 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 21】 前記表示手段と光学手段との距離を調整する距離調整手段をさらに備え、前記視標選択手段は、前記表示手段と光学手段との距離に対応して前記視標を変更することを特徴とする請求項 15 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 22】 視力回復訓練者の視力を回復するための左眼用の視標と右眼用の視標とを、それぞれ電氣的に表示する左眼用表示部と右眼用表示部とを有する表示手段と、前記視力回復訓練者に観察させる、前記表示手段に表示された前記左眼用の視標と右眼用の視標の光学的な像をそれぞれ形成する光学手段と、前記視力回復訓練者の前記左眼と右眼に対する前記左眼用の前記視標の像と前記右眼用の前記視標の像の輻輳角を調整する輻輳角調整手段とを備えることを特徴とする視力回復訓練装置。

【請求項 23】 前記輻輳角調整手段は、前記輻輳角を、前記表示手段と光学手段との距離に対応して調整することを特徴とする請求項 22 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 24】 前記輻輳角調整手段は、前記左眼用表示部と右眼用表示部との距離を調整することを特徴とする請求項 22 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 25】 前記輻輳角調整手段は、前記左眼用表示部における前記左眼用の視標の表示域と、前記右眼用表示部における前記右眼用の視標の表示域との距離を調整することを特徴とする請求項 22 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 26】 前記左眼用表示部と右眼用表示部の組み立て時におけるずれを補正する補正手段をさらに備えることを特徴とする請求項 24 に記載の視力回復訓練装置。

【請求項 27】 視力回復訓練者の視力を回復するための左眼用の視標と右眼用の視標とをそれぞれ電氣的に表示する左眼用と右眼用の表示手段と、前記視力回復訓練者に観察させる、前記表示手段に表示された前記左眼用の視標と右眼用の視標の光学的な像をそれぞれ形成する左眼用と右眼用の光学手段と、前記左眼用の表示手段と前記左眼用の光学手段との距離と、前記右眼用の表示手段と前記右眼用の光学手段との距離を、それぞれ独立に調整する距離調整手段とを備えることを特徴とする視力回復訓練装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は視力回復訓練装置に関し、特に気を散らすことなく、集中して効果的に、視力回復訓練を行うことができるようにした視力回復訓練装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 1993 年の臨床眼科学会において、都立駒込病院眼科の福与医師により、老眼に対する調節訓練と題した、発表が行われている。この発表においては、遠方（5m 以上）の視標と近方（50cm 以内）の視標を、一定の周期で繰り返し見る訓練を毎日続けた結果、訓練以前よりも近くで、ものが見えるようになったことが臨床データとともに示されている。

【0003】 図 20 と図 21 は、この訓練を模式的に表している。すなわちこの訓練では、例えば図 20 に示すように、左右の眼で、窓 210 の外の景色 220 を所定の時間凝視した後、図 21 に示すように、手に持ったペン 230 を所定の時間凝視するようにする。そして、この図 20 と図 21 に示す状態を交互に周期的に反復、実行する。

【0004】 図 20 に示すように、窓 210 を介して景色 220 を見る場合においては、遠方の像を見ることになるため、図 22 に示すように、眼球 1（1L, 1R）の水晶体 2（2L, 2R）は、それぞれ毛様体筋 3（3L, 3R）により薄くなるように調節される。これにより、遠方の景色 220 を明瞭に見ることができる。

【0005】 これに対して図 21 に示すように、ペン 230 を見る場合においては、図 23 に示すように、水晶体 2（2L, 2R）が図 22 に示す場合（遠方の画像を見る場合）に比べて厚くなる。これにより、より近い位置にあるペン 230 を明瞭に見ることができる。

【0006】 さらにまた、図 24 に示すように、遠方の景色 220 を見る場合においては、左右の眼球 1L, 1R と、凝視している景色 220 とを結ぶ線がなす角度で定義される輻輳角  $\theta_A$  が、図 25 に示すように、より近い位置のペン 230 を見る場合の輻輳角  $\theta_B$  より小さくなる。

【0007】 したがって、図 20 と図 21 に示したように、遠方の像と近方の像を交互に繰り返し見ることで、水晶体 2（2L, 2R）をより厚くしたり、より薄くしたりすることができるように訓練される。その結果、いわゆる遠視、あるいは近視が改善される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながらこの訓練は、簡便にどこでも行うことができる訓練ではあるが、

あまりにも簡単な訓練であるが為に、視力回復訓練を行う者が、その訓練を行うことに対して集中することが困難となり、その訓練を継続的に行うことが困難となる課題があった。その結果、視力も効果的に回復させることができない課題があった。

【0009】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、視力回復訓練を受ける者が、飽きることなく、集中して、その訓練を行うことができるようにし、以てより効果的な視力の回復を実現することができるようにするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の視力回復訓練装置は、視力回復訓練者の視力を回復するための視標を電気的に表示する表示手段と、視力回復訓練者に観察させる、表示手段に表示された視標の光学的な像を形成する光学手段と、表示手段と光学手段との距離を調整する距離調整手段とを備えることを特徴とする。

【0011】視力回復訓練者の視力を回復する訓練の条件として、指標の種類、表示手段と光学手段との距離、視標の呈示時間、および繰り返し回数のうち少なくとも2つを入力する条件入力手段をさらに設けることができる。

【0012】条件入力手段により設定入力された複数の条件を記憶する条件記憶手段と、条件記憶手段に記憶されている条件のうち所定のものを設定する設定手段とをさらに設けることができる。

【0013】条件を表示する条件表示手段をさらに設けることができる。

【0014】光学手段には、表示手段に表示された視標の虚像を形成させることができる。

【0015】距離調整手段には、表示手段と光学手段との距離を連続的に調整させることができる。あるいは、予め設定された複数の距離の中から所定のものを選択して、表示手段と光学手段との距離を調整させることができる。

【0016】距離調整手段には、視力回復訓練者に近方の像を観察させるとき表示手段に表示された視標の像を光学手段に案内し、遠方の像を観察させるとき、外部の像を案内させることができる。

【0017】距離調整手段には、表示手段を、光学手段の光軸上の位置と光軸外の位置との間で移動させることができる。

【0018】距離調整手段には、表示手段に表示された視標の明るさと、外部の像の明るさで切り換えることができる。

【0019】表示手段には、近方の視標を表示する第1の表示手段と、遠方の視標を表示する第2の表示手段とを設け、距離調整手段には、第1の表示手段に表示された視標または第2の表示手段に表示された視標のいずれか一方を選択して光学手段に案内させることができる。

【0020】距離調整手段には、第1の表示手段に表示された視標の明るさと、第2の表示手段に表示された視標の明るさを切り換えさせたり、第1の表示手段を、光学手段の光軸上の位置と光軸外の位置との間で移動させることができる。

【0021】第1の表示手段と第2の表示手段は回転板上に配置させ、距離調整手段には、回転板を回転させて、第1の表示手段または第2の表示手段を光学手段に対向させることができる。

【0022】請求項15に記載の視力回復訓練装置は、視力回復訓練者の視力を回復するための視標を電気的に表示する表示手段と、表示手段に表示する複数の視標を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されている複数の視標の中から表示手段に実際に表示するものを選択する視標選択手段と、視力回復訓練者に観察させる、表示手段に表示された視標の光学的な像を形成する光学手段とを備えることを特徴とする。

【0023】表示手段に表示された視標の訓練者の識別結果を入力する識別結果入力手段と、識別結果入力手段より入力された識別結果の正否を判定し、判定結果を出力する出力手段とをさらに設けることができる。

【0024】この場合、識別結果入力手段より入力された識別結果を記憶する識別結果記憶手段をさらに設けたり、計時動作を行う計時手段をさらに設け、識別結果記憶手段には、視力回復訓練を行った時点における計時手段の出力も記憶させることができる。

【0025】出力手段には、音声信号により判定結果を出力させることができる。

【0026】視標選択手段には、視力回復訓練の周期毎に視標を変更させたり、表示手段と光学手段との距離を調整する距離調整手段をさらに設け、視標選択手段には、表示手段と光学手段との距離に対応して視標を変更させることができる。

【0027】請求項22に記載の視力回復訓練装置は、視力回復訓練者の視力を回復するための左眼用の視標と右眼用の視標とを、それぞれ電気的に表示する左眼用表

示部と右眼用表示部とを有する表示手段と、視力回復訓練者に観察させる、表示手段に表示された左眼用の視標と右眼用の視標の光学的な像をそれぞれ形成する光学手段と、視力回復訓練者の左眼と右眼に対する左眼用の視標の像と右眼用の視標の像の輻輳角を調整する輻輳角調整手段とを備えることを特徴とする。

【0028】輻輳角調整手段には、輻輳角を、表示手段と光学手段との距離に対応して調整させることができる。

【0029】輻輳角調整手段には、左眼用表示部と右眼用表示部との距離を調整させたり、左眼用表示部における左眼用の視標の表示域と、右眼用表示部における左眼用の視標の表示域との距離を調整させることができる。

【0030】左眼用表示部と右眼用表示部の組み立て時におけるずれを補正する補正手段をさらに設けることができる。

【0031】請求項27に記載の視力回復訓練装置は、視力回復訓練者の視力を回復するための左眼用の視標と右眼用の視標とをそれぞれ電氣的に表示する左眼用と右眼用の表示手段と、視力回復訓練者に観察させる、表示手段に表示された左眼用の視標と右眼用の視標の光学的な像をそれぞれ形成する左眼用と右眼用の光学手段と、左眼用の表示手段と左眼用の光学手段との距離と、右眼用の表示手段と右眼用の光学手段との距離を、それぞれ独立に調整する距離調整手段とを備えることを特徴とする。

【0032】

【作用】請求項1に記載の視力回復訓練装置においては、表示手段に電氣的に表示された視標の像が、光学手段により形成され、この像が視力回復訓練者により観察される。そして、表示手段と光学手段との距離が調整される。その結果、像がより遠い位置、あるいは近い位置に表示されることとなり、その像を見ているだけで、自動的に自らの水晶体を厚くしたり、薄くしたりする訓練を行うことができる。その結果、飽きずに、集中して、視力回復訓練を行うことが可能となる。

【0033】請求項15に記載の視力回復訓練装置においては、記憶手段に記憶されている複数の視標の中から所定のものが選択され、表示手段に表示される。したがって、変化に富んだ視標を表示させることが可能となり、視力回復訓練者を飽きさせることなく、視力回復訓練を行うことが可能となる。

【0034】請求項22に記載の視力回復訓練装置においては、左眼用と右眼用の視標の像の輻輳角が調整され

るようになされている。したがって、視力回復訓練中における眼球の疲労を抑制することが可能となる。

【0035】請求項27に記載の視力回復訓練装置においては、左眼用の表示手段と左眼用の光学手段との距離と、右眼用の表示手段と右眼用の光学手段との距離が、それぞれ独立に調整される。したがって左右の眼の視力が異なる場合においても、適切な訓練を行うことができる。

【0036】

【実施例】図1は、本発明の視力回復訓練装置の構成例（片眼用）を示すブロック図である。この実施例においては、視標呈示部20が、視標呈示部制御装置40により制御されるようになされている。視標呈示部制御装置40は、視標画像制御回路41と、視標距離制御回路42とを有しており、それぞれ視標呈示部20に表示する視標を制御するとともに、その視標を表示する位置（距離）を制御するようになされている。

【0037】例えば、磁気ディスク、光磁気ディスク、EEPROMなどの不揮発性のメモリなどにより構成される記憶装置30は、内部に、視標画像記憶部31、訓練設定記憶部32、訓練結果記憶部33、および訓練説明記憶部34を有している。視標画像記憶部31には、視標呈示部20に表示される複数の視標が予め記憶されている。訓練設定記憶部32には、各視力回復訓練者の為に設定された訓練の条件が記憶されるようになされている。訓練結果記憶部33には、視力回復訓練者が行った訓練結果が記憶されるようになされている。また、訓練説明記憶部34には、訓練者に対して行われる訓練に対する説明が、予め記憶されている。

【0038】設定入力装置50は、各訓練者に対して行う訓練の条件を入力したり、訓練設定記憶部32に記憶させた条件を読み出して、モニタ51に出力、表示させ、確認するとき操作される。また、操作装置60は、訓練者が訓練をスタートさせたり、あるいは訓練の最中において、視標に対する認識結果を入力するとき操作される。

【0039】画像入力部70は、図示せぬ、例えばビデオやテレビなどの出力する画像を取り込み、これを一種の視標として、視標呈示部制御装置40に供給する。また、視標呈示部制御装置40は、音声入力部80より入力された音声信号を、音声制御回路81を介して取り込み、音声出力部82に出力するようになされている。

【0040】時計12は、常時計時動作を行っており、その時刻情報を視標呈示部制御装置40に供給している。

電源部 10 は、各部に必要な電力を供給するようになっている。

【0041】図 2 は、視標呈示部 20 の構成例を表している。同図に示すように、筐体 126 の左側端部には、接眼部 121 が設けられており、視力回復訓練者がこの接眼部 121 から筐体 126 の内部を覗き、レンズにより構成される光学系 122 を介して、LCD パネル 123 の像を観察するようになっている。

【0042】LCD パネル 123 は、パネル移動台 124 上に載置されている。パネル移動台 124 には、ラック 124A が形成されており、このラック 124A と噛合するギア 125 をモータ 120 で回転させることにより、LCD パネル 123 と、光学系 122 の相対的距離が調整されるようになっている。

【0043】この実施例においては、視標呈示部 20 において、視標の虚像が観察されるようになっている。

【0044】すなわち、図 3 に示すように、光学系 122 の前側焦点を  $F_2$ 、後ろ側焦点  $F_1$  とするとき、LCD パネル 123 は、後ろ側の焦点  $F_1$  と光学系 122 の間の焦点距離  $f$  の範囲内に配置される。その結果、前側焦点  $F_2$  側より、光学系 122 を介して LCD パネル 123 に表示された視標を観察すると、より拡大された視標の虚像 123a を見ることができる。

【0045】図 4 に示すように、光学系 122 と LCD パネル 123 との距離を  $X_1$  とすると、虚像 123a は、光学系 122 から距離  $Y_1$  の位置に形成される。

【0046】これに対して図 5 に示すように、光学系 122 と LCD パネル 123 との距離を  $X_1$  より大きい距離  $X_2$  とすると、虚像 123a は、光学系 122 から距離  $Y_2$  の位置に形成される。

【0047】このようにして、光学系 122 と LCD パネル 123 の距離を適宜調整することにより、より近方の像（図 4 に示す虚像）と、より遠方の像（図 5 に示す虚像）を訓練者に観察させることができる。

【0048】シミュレーションを行った結果、光学系 122 と LCD パネル 123 との距離  $X$  を 38mm、47mm、または 48mm とすると、それぞれの場合における画角  $\theta$ 、光学系 122 から虚像までの距離  $Y$ 、および虚像の大きさは、次の表に示すようになる。

【0049】

【表 1】

LCD と光学系の 距離 $X$	画角 $\theta$	光学系から 虚像までの距離 $Y$	虚像の大きさ
38mm	20.8°	20cm	3.0cm
47mm	17.1°	3m	4.4cm
48mm	16.8°	100m	15m

【0050】次に、図 1 と図 2 に示した実施例の動作について説明する。最初に眼科医などが設定入力装置 50 を操作して、視力回復訓練者（患者）の訓練条件を入力する。この条件は、各訓練者毎に、その視力に対応して異なるものとなる。この訓練条件としては、例えば、視標の種類（形状、大きさ、明るさ、色等）、遠方視標の表示位置と、近方視標の表示位置が入力される。さらにまた、遠方視標の呈示時間、近方視標の呈示時間、遠方視標と近方視標の呈示の繰り返し回数、などが入力される。視標呈示部制御装置 40 は、設定入力装置 50 よりこれらの条件が入力されたとき、その条件をモニタ 51 に表示させるとともに、記憶の指令が入力されたとき、この条件を記憶装置 30 の訓練設定記憶部 32 に記憶させる。

【0051】次に医者、訓練士、あるいは視力回復訓練者が設定入力部 50 または操作装置 60 を操作して、記憶された条件のうち、その訓練者が行う訓練の条件を選択する番号を入力し、その条件を指定するとともに、視力回復訓練の開始を指令すると、視標呈示部制御装置 40 は、記憶装置 30 の訓練説明記憶部 34 に記憶されている必要な説明を適時読み出し、音声制御回路 81 を介して、音声出力部 82 に出力する。これにより、視力回復訓練者に視力回復訓練の音声による説明が行われる。

【0052】そして、視標呈示部制御装置 40 は、さらに、訓練設定記憶部 32 に記憶されている条件のうち、指定された番号の条件を読み出し、その条件にしたがって、LCD パネル 123 に所定の遠方視標と、近方視標を、交互に所定時間ずつ繰り返し表示させる。これは、視標距離制御回路 42 が条件に従ってモータ 120 を駆動し、LCD パネル 123 と光学系 122 の相対的距離を調整することで実現される。視力回復訓練者は、接眼部 121 から筐体 126 の内部をのぞき込み、遠方用と近方用の視標の虚像を繰り返し見ることになる。この場合において訓練者は、虚像以外の像を見ることができないため（筐体 126 からの像のみを観察することができるため）、訓練中に気が散る様なことがなく、集中して訓練を受けることができる。

【0053】本訓練では、視標の呈示距離範囲は重要な意味を持つ。眼の調節系が調節できる範囲を大きく越え

て訓練指標を見る場合は非常に疲れることにもなり、また容易に調節できる範囲では訓練の効果が少ない。

【0054】本発明では、最適な虚像の呈示距離が設定できるように設計されている。視標呈示部制御装置40の視標距離制御回路42は、モータ120を駆動し、LCDパネル123と光学系122の相対的距離を連続的に変化させる。例えば訓練者が遠視である場合においては、呈示される虚像は、焦点調節可能な最も近い距離よりわずかに近方の位置と、より遠方の虚像の間を連続的に所定時間（所定回数）往復する。逆に訓練者が近視である場合においては、呈示される虚像は、焦点調節可能な最も遠い位置よりわずかに遠い位置と、より近い位置の間を連続的に所定時間（所定回数）往復する。そして訓練者は、虚像を鮮明に見ることができたとき、操作装置60を操作して、その位置（距離）を入力する。視標呈示部制御装置40は、操作装置60が操作されたタイミングにおける虚像123aの表示位置を訓練結果記憶部33に記憶させる。

【0055】このようにして、訓練結果記憶部33には、各訓練者が行った訓練結果が記憶される。なお、このとき、視標呈示部制御装置40は、時計12の時刻情報の入力を受け、訓練を行った日付情報を訓練結果と対応して記憶させる。

【0056】設定入力装置50または操作装置60を操作して、訓練結果の読み出しを指令すると、視標呈示部制御装置40は、訓練結果記憶部33に記憶されている、その訓練者の過去の訓練結果を読み出し、モニタ51またはLCDパネル123に表示する。これにより医者または訓練者は、訓練の進み具合（視力の回復具合）を確認することができる。このため、視力回復訓練の効果をより明確に認識することができ、視力回復訓練の継続を動機付けすることができる。

【0057】視標画像制御回路41は、訓練設定記憶部32に記憶されている条件にしたがって、視標画像記憶部31に記憶されている視標のうち、所定のものを選択し、LCDパネル123に表示させる。訓練設定記憶部32に、訓練の条件としてそのように設定しておけば、例えばLCDパネル123と光学系122の相対的距離が連続的に変更されるとき、表示される視標を相対的距離に対応して変更させるようにすることもできる。このようにすれば、訓練者が認識しやすい視標と、認識しにくい視標とを識別することができ、より正確な視力の回復状態を知ることができる。また、訓練者も、常に同一

の視標が表示される場合に比べて、興味を持って訓練を受けることが可能となる。

【0058】訓練設定記憶部32には、各訓練者毎に予め設定された訓練条件が記憶される。このため、設定入力装置50を毎回操作して、訓練条件を設定する必要がなくなり、各訓練者毎に、訓練条件を設定、記憶しておけば、その訓練者の番号（ID）を入力したとき、その番号（ID）に対応する訓練条件を訓練設定記憶部32から読み出し、直ちにその条件で訓練を開始することが可能になる。

【0059】なお、訓練中に音声入力部80よりBGMを取り込み、音声制御回路81を介して、音声出力部82から出力させるようにすることもできる。そのようにすれば、訓練者を、よりリラックスさせて訓練させることができる。

【0060】図3乃至図5に示したように、視標呈示部20において虚像を観察させるのではなく、実像を観察させるようにすることも可能であるが、そのようにすると、光学系122とLCDパネル123を、焦点距離 $f$ 以上離間させなければならず、さらに観察位置も光学系122から焦点距離 $f$ 以上離間させなければならないため、最低でも、焦点距離 $f$ の2倍以上の距離が必要となる。このため、装置が大型化する。そこで、図3乃至図5に示したように、虚像として表示するようにすることが好ましい。

【0061】図6は、視標呈示部20の他の構成例を表している。この実施例においては、筐体126の接眼部121の反対側（右側）の端部に、透過窓128が設けられている。そして、LCDパネル123からの光がハーフミラー127で反射され、光学系122を介して、接眼部121より、観察している訓練者の眼球に案内されるとともに、透過窓128の外の像からの光が、ハーフミラー127および光学系122を介して訓練者の眼球に案内されるようになされている。

【0062】すなわちこの実施例においては、LCDパネル123に遠方用の視標（あるいは近方の視標）を表示して、その視標をハーフミラー127を介して訓練者に観察させるとともに、さらにより遠方（あるいはより近方）の視標を訓練者に観察させたい場合においては、LCDパネル123の電源がオフされるようになされている。このため、LCDパネル123からの光が殆どなくなるため、明るさの違いから訓練者は、ハーフミラー127と透過窓128を介して、外部の図示せぬ像（景色）を観察することができる。これにより、より遠い像



(あるいはより近い像)を訓練者に観察させることができる。

【0063】勿論、LCDパネル123には、近方視標だけを表示し、遠方視標は外部の像としてもよい。

【0064】図7は、さらに他の実施例を表している。この実施例においては、透過窓128の内側に、液晶シャッタ128Aが設けられている。その他の構成は、図6における場合と同様である。すなわちこの実施例においては、LCDパネル123に表示された像が観察される場合、透過窓128からの光が、ハーフミラー127を介して訓練者に観察されないように、液晶シャッタ128Aが閉じられる。その結果、観察者は、LCDパネル123に表示された像をより鮮明に観察することができる。

【0065】これに対して透過窓128を介して外部の像を観察する場合においては、LCDパネル123の電源がオフされるとともに、液晶シャッタ128Aが開放される。その結果、訓練者は、液晶シャッタ128Aと透過窓128を介して外部の像(景色)を観察することができる。

【0066】図7の実施例においては、図6に示す実施例の場合に比べて、LCDパネル123の像をより明瞭に見ることができる効果を有する。

【0067】図8は、視標呈示部20のさらに他の構成例を表している。この実施例においては、図6の実施例におけるハーフミラー127に変えて、全反射ミラー129が、軸129Aを中心として、回動自在に配置されている。LCDパネル123の像を観察する場合、全反射ミラー129は、図8において黒色で示す位置に配置される。これによりLCDパネル123からの光が、全反射ミラー129で反射され、光学系122を介して観察者により観察される。

【0068】これに対して、外部の像を観察する場合においては、全反射ミラー129は、図8において水平な状態まで(129'で示す位置まで)、軸129Aを中心として回動される。その結果、LCDパネル123からの光が、光学系122を介して訓練者に案内されず、外部からの光のみが、透過窓128と光学系122を介して訓練者に案内される。

【0069】この実施例においては、LCDパネル123の像と外部の像を、それぞれより鮮明に観察することができる。

【0070】図9は視標呈示部20のさらに他の構成例を表している。この実施例においては、LCDパネル1

23Aの視標が、ハーフミラー127で反射され、光学系122を介して訓練者により観察されるとともに、LCDパネル123Bの視標がハーフミラー127を透過して、訓練者により観察されるようになされている。LCDパネル123Bは、LCDパネル123Aより、ハーフミラー127からより遠い位置に配置されている。したがってこの実施例においては、LCDパネル123Aにより近方の視標が表示され、LCDパネル123Bにより遠方の視標が表示される。LCDパネル123Aと123Bは、使用中の方の電源のみがオンされる。これにより、他方のLCDパネルからの光により、一方のLCDパネルに表示された視標が見にくくなるようなことが抑制される。

【0071】図10は、図9に示した実施例の改良例を表している。この実施例においては、図9におけるハーフミラー127に変えて、全反射ミラー129が、軸129Aを中心として、回動自在になされている。LCDパネル123Aの視標を観察する場合においては、全反射ミラー129は、図10において、黒色で示す位置に配置される。これに対してLCDパネル123Bの視標を観察する場合においては、全反射ミラー129は、軸129Aを中心として、図中、時計方向に、129'で示す位置まで回動される。これにより、LCDパネル123Bからの光のみが、光学系122を介して観察できるようになる。

【0072】図10に示す実施例によれば、図9に示した実施例における場合より、LCDパネル123A、または123Bの視標は、それぞれより明瞭に観察することができる。

【0073】図11の実施例においては、LCDパネル123Aと123Bが、回転板130上に配置されている。回転板130は、モータ130Bにより、軸130Aを中心として回転されるようになされている。

【0074】LCDパネル123Aの方が、LCDパネル123Bより、軸130Aから外周側に配置されている。その結果、図11(a)に示すように、LCDパネル123Aが、光学系122に最も近づくように回転板130を回転すると、LCDパネル123Aの視標が、光学系122を介して観察されることになる。

【0075】これに対して、図11(a)に示す状態から回転板130を180度回転させ、図11(b)に示すように、LCDパネル123Bが、光学系122により近い位置になるようにすると、LCDパネル123Bの視標が、光学系122を介して観察されることになる。



【0076】したがって、図10における全反射ミラー129を回動させるのに変えて、回転板130を回転させることで、遠方の視標または近方の視標を観察させることができる。

【0077】図12は、視力回復訓練装置の他の構成例（両眼用）を表している。この実施例においては、視標呈示部20として、左眼用の視標呈示部20Lと、右眼用の視標呈示部20Rが設けられている。また、視標呈示部制御装置40に輻輳角制御回路43が、記憶装置30にズレ情報記憶部35が、それぞれ設けられている。

【0078】輻輳角制御回路43は、視標呈示部20L、20Rの輻輳角を制御するものであり、ズレ情報記憶部35は、視標呈示部20Lと20Rにおける、LCDパネル123Lと123Rの取り付け位置のズレを補正するための情報を記憶するものである。

【0079】図12の実施例のその他の構成は、図1における場合と同様である。

【0080】図13は、視標呈示部20Lと20Rの構成例を表している。同図に示すように、視標呈示部20Lにおいては、パネル移動台124L上に、LCDパネル123が配置されている。このパネル移動台124Lは、図13において紙面と垂直な方向に移動自在とされている。このパネル移動台124Lの側面には、調節板141Lが固定されており、この調節板141Lには、ナット142Lが固着されている。そして、このナット142Lには、ネジ棒140Lが螺合されており、ネジ棒140Lの一端は、LCDパネル123に回転自在に結合されている。ネジ棒140Lは、モータ144Lにより、回転されるようになされている。

【0081】視標呈示部20Rにも視標呈示部20Lと同様に、パネル移動台124R上にLCDパネル123Rが載置され、パネル移動台124Rの側面には、調節板141Rが取り付けられている。そして、調節板141Rに固着されているナット142Rには、ネジ棒140Rが螺合されており、ネジ棒140Rの一端は、LCDパネル123Rに回転自在に結合されており、ネジ棒140Rの他端は、モータ144Rにより回転されるようになされている。

【0082】図14に示すように、視標呈示部20Lのパネル移動台124Lには、溝145Lが形成されており、LCDパネル123Lのパネル移動台124L上の横方向への移動（ネジ棒140Lが回転された場合の移動）をガイドするようになされている。

【0083】図示は省略するが、視標呈示部20Rのパネル移動台124R上にも、LCDパネル123Rの横方向への移動をガイドする溝が形成されている。

【0084】すなわちこの実施例においては、視標呈示部制御装置40の視標距離制御回路42が、モータ120L、120Rを駆動して、パネル移動台124L、124Rに形成されているラック124LA、124RAに噛合しているギア125L、125Rを回転させると、パネル移動台124L、124Rが、図13において、紙面と垂直な方向に（それぞれの対応する光学系122L、122Rと接近するか、あるいは遠ざかる方向に）移動させる。このとき、視標呈示部20L、20Rにおける光学系122L、122Rと、LCDパネル123L、123Rとの相対的距離に対応してモータ144L、144Rが駆動される。それにより、ネジ棒140L、140Rが回転し、LCDパネル123L、123Rが、図13において紙面と並行な平面内において移動する。これにより、輻輳角が調整される。

【0085】すなわち、例えば図15(a)に示すように、遠方の虚像123aを表示する場合、LCDパネル123L、123Rは、光学系122L、122Rからより遠い距離に配置される。この場合、輻輳角 $\theta_A$ が小さくなるため、LCDパネル123Lはより左側に、LCDパネル123Rはより右側に移動される。

【0086】これに対して図15(b)に示すように、近方の虚像123aが表示される場合においては、LCDパネル123L、123Rは、光学系122L、122Rにより近い位置に配置される。このため、この場合における輻輳角 $\theta_B$ は、図15(a)に示す輻輳角 $\theta_A$ より大きくなる。そこで、この場合においては、LCDパネル123Lはより右側に、LCDパネル123Rはより左側に、それぞれ移動される。

【0087】通常、両眼でものを見るとき、それぞれの眼球は、それぞれの眼球から対象物までの距離を、その水晶体の厚さを調節することで焦点合わせを行うとともに、両眼の視線を対象物の方向に向けるようにしている。したがって、例えば、この実施例における場合のように、左右の眼球に対して、それぞれ独立の視標を表示し、観察させるようにする場合において、左右の眼の焦点機能のみの調整を行い、輻輳機能の調整を行わないようにすると、視力回復訓練を行っている過程において、眼球が疲労する原因となる恐れがある。そこで、この実施例のように焦点機能の調節を行うだけでなく、あわせて輻輳機能の調節をも行うようにするのである。

【0088】また、このように、左右の眼球に対して独立に視標を表示できるようにすると、左右の眼球それぞれに対しても、適した異なる指標（刺激）を呈示する訓練を行うことができる。

【0089】図13と図14に示す実施例においては、LCDパネル123L、123Rをそれぞれ光学系122L、122Rの光軸と、ほぼ垂直な方向に物理的に移動させることで輻輳角の調整を行うようにしたが、LCDパネル123Lと光学系122Lの距離にあわせて適切な輻輳角も変わるような軌道を設け、その軌道に添ってLCDを移動させてもよい。また、LCDパネル123L、123Rを充分大きなものに形成した場合においては、物理的に移動させずに輻輳角の調整を行うことができる。

【0090】すなわち、この場合においては図16に示すように、LCDパネル123L、123Rは、それぞれパネル移動台124L、124R上に固定される。そして、図17に示すように、LCDパネル123L、123R上における視標の表示領域150L、150Rの位置が適宜調節される。

【0091】すなわち、近方視標を表示する場合、図17（a）に示すように、LCDパネル123L上の視標表示領域150Lはより右側に配置され、LCDパネル123R上の視標表示領域150Rはより左側に配置される。これに対して、図17（c）に示すように、遠方視標を表示する場合においては、LCDパネル123L上の視標表示領域150Lはより左側に配置され、LCDパネル123R上の視標表示領域150Rはより右側に配置される。そして、近方と遠方の中間の中距離視標を表示する場合においては、図17（b）に示すように、LCDパネル123L、123R上の視標表示領域150L、150Rは、図17（a）と（c）に示す場合の中間の位置に配置される。

【0092】このようにこの実施例においては、LCDパネルそのものの位置を横方向に物理的に移動させるのではなく、視標表示領域の位置を電氣的に横方向に移動させるようにしている。したがって、より構成を簡略化し、迅速な輻輳調整を行うことができる。

【0093】また、この実施例においては図18（a）に示すように、例えば製造時のLCDパネル123Rの取り付け位置が、図中、破線で示す本来の位置より、 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ だけ、それぞれX軸方向とY軸方向にずれた場合、そのズレをズレ情報記憶部35に記憶させ、図18（b）に示すように、視標表示領域150Rを、その記

憶されたズレに応じて、 $-\Delta X$ 、 $-\Delta Y$ だけずらすようにすることができる。このようにすると、LCDパネル123L、123Rの取り付け位置自体はそのままにして（ずれたままの状態として）、視標の表示位置をズレのない状態に補正することができる。

【0094】図19は、本発明の視力回復訓練装置の他の構成例を表している。この実施例は、頭部搭載型とされている。筐体126には、バンド163が取り付けられており、このバンド163を頭部の後方に回すことで、筐体126を眼鏡のように頭部に装着することができるようにされている。

【0095】また、この実施例においては、接眼部121Lの後方に配置された光学系122Lの後方に、さらにハーフミラー127Lが配置され、左の近方視標が表示されるLCDパネル123ALからの光が、ハーフミラー127Lにより反射され、光学系122Lを介して左の眼球1Lに入射されるようになっている。また、遠方視標が表示されるLCDパネル123Bからの光が、全反射ミラー162L、161Lによりそれぞれ反射された後、ハーフミラー127Lを介して、左の眼球1Lに入射されるようになっている。

【0096】同様に、右側の近方視標が表示されるLCDパネル123ARからの光が、ハーフミラー127Rにより反射された後、光学系122Rを介して、右の眼球1Rに入射されるようになっている。また、LCDパネル123Bからの光が、全反射ミラー162R、161Rによりそれぞれ反射された後、ハーフミラー127Rと光学系122Rを介して、眼球1Rに入射されるようになっている。

【0097】LCDパネル123ALと123ARの後方には、それぞれ調整機構160Lと160Rが設けられ、光学系122Lまたは122Rに対するLCDパネル123AL、123ARの相対的距離と輻輳角を微少に調整することができるようになっている。これは近方視の方が、遠方視の場合に比べて、より細かい距離と輻輳角の調整が必要となるからである。

【0098】調整機構160L、160Rにおいては、この距離と輻輳角の調整のため、それぞれ右ネジと左ネジが切られたネジ棒171LL、171LR、171RR、171RLがLCDパネル123AL、123ARの後方に当接されており、これらのネジ棒171LL、171LR、171RR、171RLを調節することで、LCDパネル123AL、123ARのあおりと距離を調節することができるようになっている。

【0099】この実施例は、頭部搭載型とされているため、訓練中における姿勢が自由となり、より楽に訓練を行うことが可能となる。また、遠方用の視標呈示用LCDは設けずに、前述のような外部の像が観察できるようにしてもよい。

【0100】なお以上の実施例においては、視標を表示するのにLCDパネルを用いるようにしたが、CRT、その他の表示装置を用いることが可能である。

#### 【0101】

【発明の効果】請求項1に記載の視力回復訓練装置によれば、表示手段に電氣的に表示された視標の像が、光学手段により形成され、この像が視力回復訓練者により観察される。そして、表示手段と光学手段との距離が調整される。その結果、像がより遠い位置、あるいは近い位置に表示されることとなり、その像を見ているだけで、自動的に自らの水晶体を厚くしたり、薄くしたりする訓練を行うことができる。その結果、飽きずに、集中して、視力回復訓練を行うことが可能となる。

【0102】請求項15に記載の視力回復訓練装置においては、記憶手段に記憶されている複数の視標の中から所定のものが選択され、表示手段に表示される。したがって、変化に富んだ視標を表示させることが可能となり、視力回復訓練者を飽きさせることなく、視力回復訓練を行うことが可能となる。

【0103】請求項22に記載の視力回復訓練装置においては、左眼用と右眼用の視標の像の輻輳角が調整されるようになされている。したがって、視力回復訓練中における眼球的疲労を抑制することが可能となる。

【0104】請求項27に記載の視力回復訓練装置によれば、左眼用の表示手段と左眼用の光学手段との距離と、右眼用の表示手段と右眼用の光学手段との距離が、それぞれ独立に調整される。したがって視力が異なる左右の眼に対して異なる視標（刺激）を呈示しながら訓練を行うことができる。また、外部より画像および音声を取り込み、視標として表示できるので、好きなテレビやビデオソフトを楽しみながら訓練ができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の視力回復訓練装置の実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の視標呈示部20の構成例を示す図である。

【図3】視標呈示部20における虚像の表示の原理を示す図である。

【図4】小さい虚像を表示する場合を説明する図である。

【図5】大きい虚像を表示する場合を説明する図である。

【図6】視標呈示部20の第2の実施例の構成を示す図である。

【図7】視標呈示部20の第3の実施例の構成を示す図である。

【図8】視標呈示部20の第4の実施例の構成を示す図である。

【図9】視標呈示部20の第5の実施例の構成を示す図である。

【図10】視標呈示部20の第6の実施例の構成を示す図である。

【図11】視標呈示部20の第7の実施例の構成を示す図である。

【図12】本発明の視力回復訓練装置の第2の実施例の構成を示すブロック図である。

【図13】図12の視標呈示部20L、20Rの構成例を示す図である。

【図14】図13の視標呈示部20Lの外観構成を示す斜視図である。

【図15】輻輳角の調整の原理を示す図である。

【図16】図12の視標呈示部20L、20Rの他の構成例を示す斜視図である。

【図17】図16の実施例における輻輳角の調整を説明する図である。

【図18】図16の実施例におけるLCDパネルの取り付け誤差の補正を説明する図である。

【図19】本発明の視力回復訓練装置の第3の実施例の構成を示す図である。

【図20】従来の視力回復訓練を説明する図である。

【図21】従来の視力回復訓練を説明する図である。

【図22】水晶体の機能を説明する図である。

【図23】水晶体の機能を説明する図である。

【図24】輻輳角を説明する図である。

【図25】輻輳角を説明する図である。

#### 【符号の説明】

1 L 左の眼球

1 R 右の眼球

2 L 左の水晶体

2 R 右の水晶体

10 電源部

12 時計

20 視標呈示部

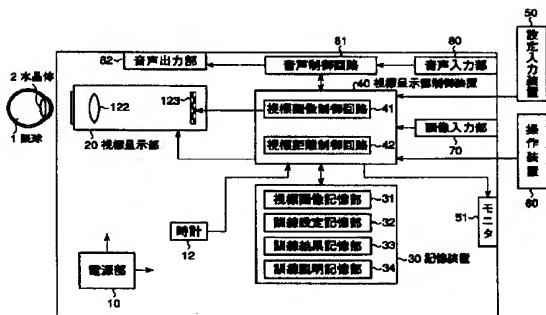
30 記憶装置

31 視標画像記憶部

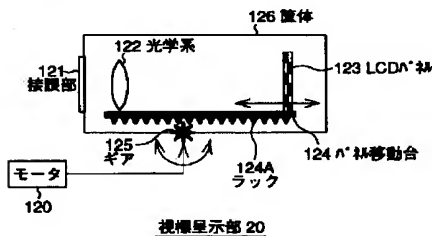
32 訓練設定記憶部

- 3 3 訓練結果記憶部
- 3 4 訓練説明記憶部
- 3 5 ズレ情報記憶部
- 4 0 視標呈示部制御装置
- 4 1 視標画像制御回路
- 4 2 視標距離制御回路
- 4 3 幅輦角制御回路
- 5 0 設定入力装置
- 6 0 操作装置
- 7 0 画像入力部
- 8 0 音声入力部
- 8 1 音声制御回路
- 8 2 音声出力部
- 1 2 1 接眼部
- 1 2 2 光学系
- 1 2 3 LCDパネル
- 1 2 4 パネル移動台
- 1 2 6 筐体

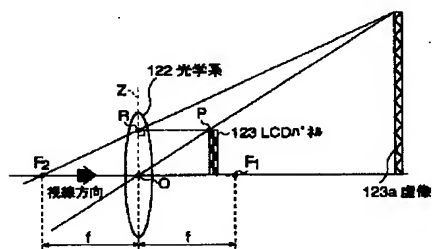
【図 1】



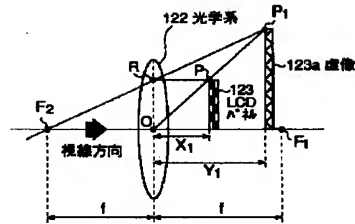
【図 2】



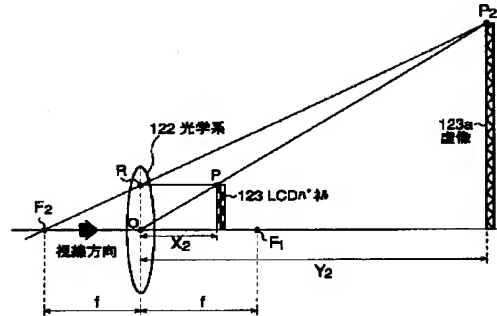
【図 3】



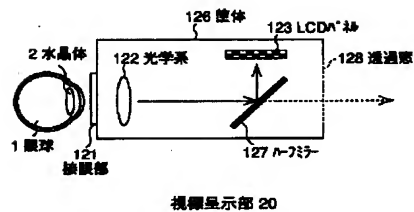
【図 4】



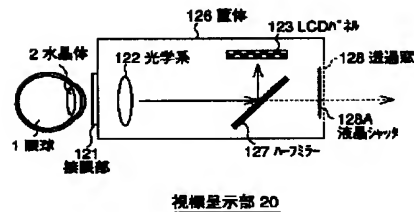
【図 5】



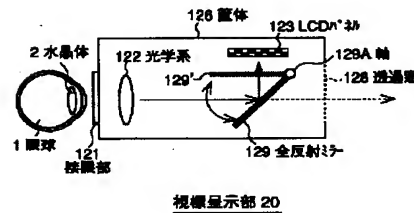
【図 6】



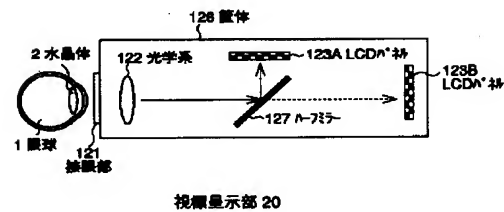
【図 7】



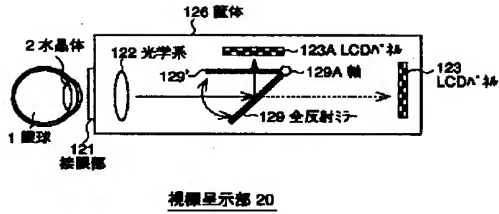
【図 8】



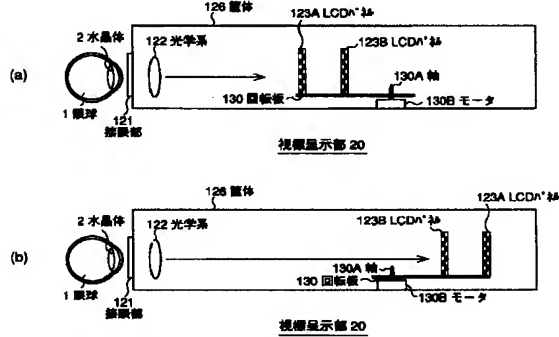
【図 9】



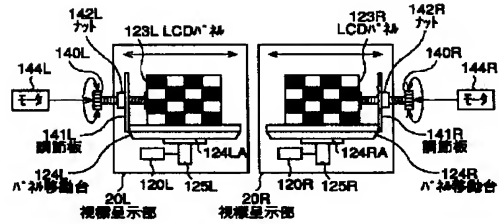
【図 10】



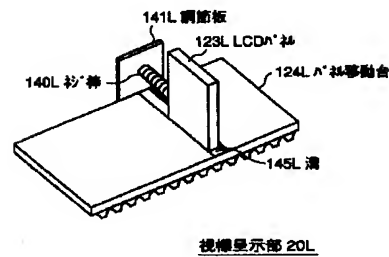
【図 11】



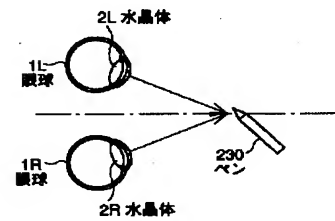
【図 13】



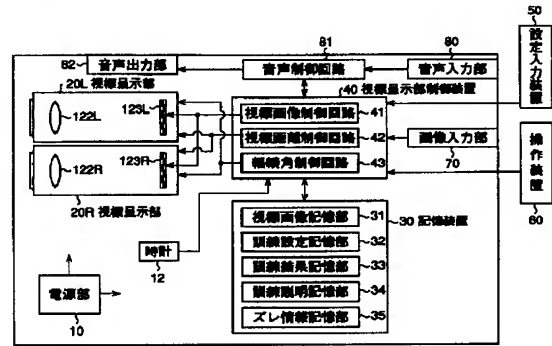
【図 14】



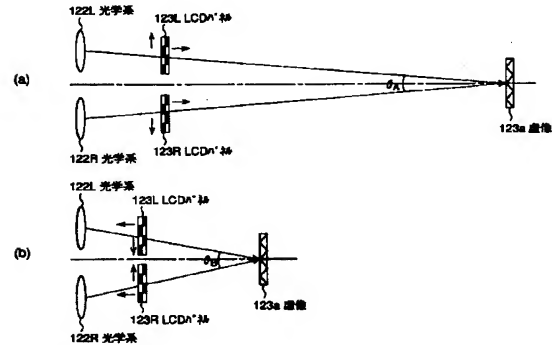
【図 21】



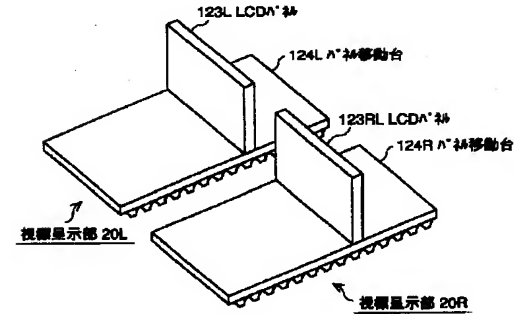
【図 12】



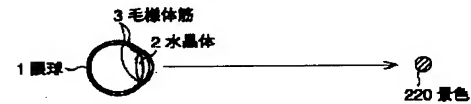
【図 15】



【図 16】



【図 22】



【図 23】



【図 24】

